

**Klinische, röntgenologische und  
manometrische Ergebnisse nach Operation  
von Achalasie und Divertikeln  
der Speiseröhre**

**Peter Ziegler**

**1975**







Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München  
Direktor: Prof.Dr.G.Heberer

KLINISCHE, RÖNTGENOLOGISCHE UND MANOMETRISCHE  
ERGEBNISSE NACH OPERATION VON ACHALASIE UND  
DIVERTIKELN DER SPEISERÖHRE

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Peter Ziegler  
aus  
München  
1975



Mit Genehmigung der medizinischen Fakultät  
der Universität München

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Pichlmaier

2. Berichterstatter: Prof. Dr. G. Heberer

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 15.7.1975

## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. EINLEITUNG                                                                                 | 1  |
| B. MATERIAL UND METHODEN                                                                      | 2  |
| I. Katamnese                                                                                  |    |
| II. Röntgenuntersuchung                                                                       |    |
| III. Ösophagusmanometrie                                                                      |    |
| 1. Aufbau der Meßapparatur                                                                    | 3  |
| 2. Ablauf der Messung                                                                         | 5  |
| 3. Auswertung der Druckmessungen                                                              | 7  |
| 4. Statistische Auswertung                                                                    | 10 |
| C. ERGEBNISSE                                                                                 |    |
| I. Kontrollgruppen                                                                            | 11 |
| II. Divertikel der Speiseröhre                                                                |    |
| 1. Zenker'sche Divertikel                                                                     | 14 |
| 2. Bifurkale Divertikel                                                                       | 21 |
| 3. Epiphrenale Divertikel                                                                     | 24 |
| III. Achalasie der Speiseröhre                                                                | 26 |
| D. DISKUSSION                                                                                 |    |
| I. Pathogenese der Ösophagusdivertikel                                                        | 34 |
| II. Funktionsstörungen der Speiseröhre bei Achalasie                                          | 39 |
| III. Operationsverfahren und -Indikation bei Patienten mit Ösophagusdivertikeln und Achalasie | 42 |
| E. ZUSAMMENFASSUNG                                                                            | 46 |
| F. TABELLEN                                                                                   | 48 |
| G. LITERATURVERZEICHNIS                                                                       | 51 |



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## A EINLEITUNG

Die Hauptaufgabe der Speiseröhre ist der Transport der aufgenommenen Nahrung in den Magen. Anatomisch besteht die Speiseröhre aus oberem Ösophagusphinkter (ÖÖS), Corpus ösophagi und unterem Ösophagusphinkter (UÖS), die in einem koordinierten Bewegungsablauf zusammenwirken.

Klinische Erfahrungen und experimentelle Untersuchungen legen die Vermutung nahe, daß Störungen am UÖS Rückwirkungen auf die Peristaltik der Speiseröhre und den ÖÖS haben. Besondere Bedeutung wird dem gastro-ösophagealen Reflux als Ursache pathologischer Ösophaguskontraktionen und intraluminaler Drucksteigerungen mit sekundärer Divertikelbildung beigemessen. In Analogie liegt es nahe, auch bei der Achalasie des UÖS nach Funktionsstörungen der übrigen Speiseröhre zu suchen.

Die Beurteilung der Speiseröhrenfunktion ist in den letzten Jahren mit Einführung verschiedener Methoden der Ösophagusmanometrie möglich geworden.

Unter Anwendung dieser Methoden wurde an der Chirurgischen Klinik der Universität München eine Nachuntersuchung der von 1963 - 1972 wegen Divertikel und Achalasie der Speiseröhre operierten Patienten durchgeführt, um zu klären

- a) inwieweit Divertikel der Speiseröhre Folgeerkrankungen einer Störung des UÖS sind
- b) ob bei Achalasie Funktionsstörungen der übrigen Speiseröhre, insbesondere des ÖÖS, vorliegen und
- c) ob und welche therapeutischen Konsequenzen aus den Langzeitergebnissen zu ziehen sind.

## B. MATERIAL UND METHODEN

Es wurden sämtliche Patienten erfaßt, die zwischen 1963 - 1972 wegen Achalasie oder Divertikel der Speiseröhre in unserer Klinik in Behandlung waren. Von jedem Patienten wurde mit Hilfe der Krankenblätter die wichtigsten Daten zur Person, zur Vorgeschichte der Erkrankung und zur Therapie zusammengestellt. Sämtliche Patienten bestellten wir zu einer ambulanten Nachuntersuchung in unsere Klinik ein.

Die Nachuntersuchung bestand aus folgenden Teilen:

### I. KATAMNESE

Die Patienten wurden befragt über

- a) Beschwerden bei Beginn der Erkrankung ( Vergleich zu den Angaben aus dem Krankenblatt )
- b) Auswirkung der chirurgischen Therapie und weiterer Verlauf der Erkrankung
- c) Beschwerden zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

### II. RÖNTGENUNTERSUCHUNG

In unserer Röntgenabteilung wurde eine Ösophagus-Magenbreipassage durchgeführt. Durch Vergleich mit den alten prä- und postoperativen Aufnahmen wurde geprüft, ob ein Rezidiv aufgetreten war, bzw., ob eine sonstige Änderung des Röntgenbefundes vorlag. Besonders wurde auch auf mögliche Funktionsstörungen im Bereich der gesamten Speiseröhre wie Störung des Schluckakts und der Peristaltik geachtet. In Kopftieflage und mit Bauchpressen wurde geprüft, ob eine Hiatusgleithernie provoziert werden konnte und ob ein gastro-ösophagealer Reflux vorhanden war.

### III. ÖSOPHAGUSMANOMETRIE

Die Funktionsfähigkeit der Speiseröhre wurde außerdem überprüft durch

- a) Dreipunktmanometrie und
  - b) Durchzugsmanometrie mit Perfusion
- in Ruhe und nach Stimulation mit Pentagastrin.

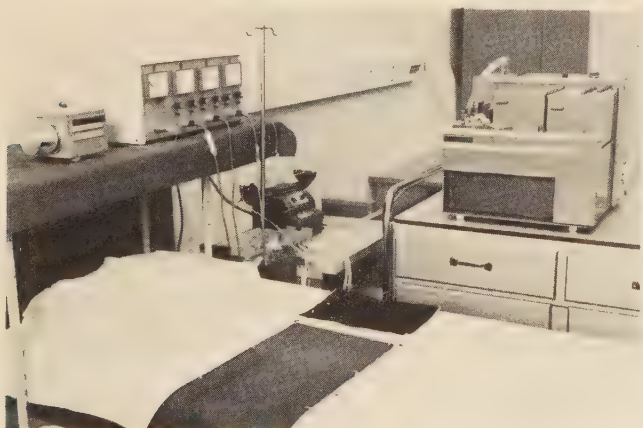


Abb.1 Meßplatz mit (v.l.n.r.) Winde,Manometer, Halterung mit Stathams, Perfusionspumpe und Schreiber

#### 1. Aufbau der Meßapparatur:

Zur Druckmessung diente ein Elektromanometer (Siemens) mit 3 Statham-Elementen (Druckwandler, Siemens P 23 Db). Die Atmung der Patienten wurde durch einen an der Nase angebrachten Thermistor registriert und zusammen mit den gemessenen Drücken durch einen Sechskanalschreiber (Siemens, Mingograf-Cardirex 6 T) fortlaufend aufgezeichnet.

Zur Übertragung des intraluminalen Druckes der Speiseröhre dienten bei der Dreipunktmanometrie 5 an den di-

stalen Enden miteinander verbundene Polyäthylenkatheter mit einem Innendurchmesser von 0,75 mm ( 0,034 ") und einer Länge von 120 cm. Jeder Katheter besitzt eine seitliche Öffnung von 3 mm Länge und 1 mm Breite. Die 5 Öffnungen sind so angeordnet, daß eine gleichzeitige Registrierung auf drei Kanälen in jeweils 1 cm, bzw. (nach Umstecken der Katheter ) in jeweils 5 cm Abstand möglich ist.

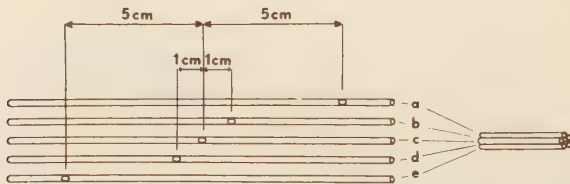


Abb.2 Schema der Dreipunktsonde

Zur Durchzugsmanometrie verwendeten wir einen Katheter mit 3 mm Innendurchmesser und 120 cm Länge. An seinem Ende ist eine nach der Spitze hin verschlossene Metall - düse angebracht mit vier kreisrunden seitlichen Öffnungen von einem Durchmesser von 1 mm. Der Katheter wurde durch eine Seitenverbindung von einer Dauerinfusionspumpe (Braun-Melsungen) mit 5 ml Wasser/min. durchströmt.

Zum Herausziehen des Katheters dient eine kleine Motorwinde, die über einen nicht elastischen Kunststoff - faden den Katheter mit einer Geschwindigkeit von 1 cm/s durch die Speiseröhre zieht. Die Papiergeschwindigkeit des Schreibers betrug ebenfalls 1 cm/s. Dadurch wurde die Länge der im Ösophagus registrierten Druckprofile ohne Veränderung des Maßstabs auf dem Papier wiedergegeben und brauchte nicht umgerechnet werden.

Zur Bauchkompression verwendeten wir eine 28 cm breite, um den Bauch reichende Manschette. Sie kann durch einen Staubsaugermotor stufenlos auf einen beliebigen

Druck aufgeblasen werden, den man an einem Manometer ablesen kann. Durch ein Ventil kann die Luft schlagartig aus der Manschette herausgeblasen werden.

## 2. Ablauf der Messung

### a) Dreipunktmanometrie

Der Katheter wird bei dem sitzenden Patienten durch die Nase eingeführt. Während der Messung liegen die Patienten in Rückenlage auf einer flachen Liege. Die Statham's, an einer in der Höhe verstellbaren Halterung angebracht, befinden sich dabei auf dem Niveau des Ösophagus.

Nach Registrierung der 0-Linie bei dem jeweiligen Atmosphärendruck werden die Katheter b,c,d (Abb.2) an die Statham's angeschlossen und mit Wasser gefüllt. Bei Inspiration des Patienten registriert man jetzt jeweils einen Druckanstieg von einigen mmHg. Die Katheter werden herausgezogen, bis die Öffnung von d den Umschlagspunkt der Atmung überschritten hat. Jetzt werden die Katheter a,c,e angeschlossen, wobei a und c mit ihrer Öffnung im Ösophagus, e im Magen liegt.

Zur Prüfung der Sphinkterfunktion wird die Manschette um den Bauch des Patienten auf 80 - 100 cm H<sub>2</sub>O aufgeblasen, wobei es im Magen (e) zu einem Druckanstieg von 20 mmHg kommt. Die Höhe des Druckanstiegs, den man dabei in der Speiseröhre über a messen konnte, sollte Aufschluß über Funktion oder Insuffizienz des unteren Sphinkters geben ( Abb.3 ).

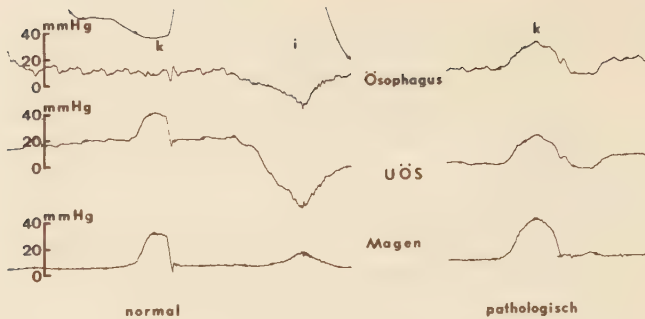


Abb.3 Bauchkompressionstest, links normal  
(kein Druckanstieg im Ösophagus)  
rechts pathologisch (Druckanstieg im  
Ösophagus)

Durch weiteres Herausziehen der Katheter werden alle drei Öffnungen in die Speiseröhre gelegt und mehrere peristaltische Wellen nach Schlucken von Wasser und nach trockenem Schlucken registriert.

Zum Schluß wird soweit herausgezogen, daß Katheter c mit seiner Öffnung im oberen Sphinkter liegt. Der Patient schluckt jetzt in größeren Abständen und die Kontraktion des Pharynx (a), Erschlaffung und Nachkontraktion des Sphinkters (c) und peristaltische Welle im Ösophagus (e) wird gleichzeitig registriert.

b) Durchzugsmanometrie. (Waldeck)

Der Katheter für die Durchzugsmanometrie wird ebenfalls im Sitzen, aber durch den Mund eingeführt. Nach Anschließen des Katheters an ein Statham und Einschalten der Perfusion registriert man wieder die atmungsbedingten Funduswellen. In endexpiratorischer Ruhelage wird jetzt die Katheteröffnung durch den unteren Sphinkter gezogen. Nach Bestimmen mehrerer ( 4-6 ) Ruhewerte wird

der Sphinkter durch Pentagastrin stimuliert. Wir injizieren  $0,6 \mu\text{g} / \text{kg}$  Körpergewicht i.v. über 1 ' verteilt und bestimmen den Druck des unteren Sphinkters 1 ', 3 ', 6 ' und 15 ' nach Ende der Injektion.

Der Druck des oberen Sphinkters wird in gleicher Weise wie beim unteren Sphinkter gemessen.

### 3. Auswertung der Druckmessungen

Aus den aufgezeichneten Druckkurven wurden folgende Werte bestimmt:

#### aus Dreipunktmanometrie

- V 1) Amplitude der peristaltischen Welle (Abb.4)
- V 2) Ruhedruck des oberen Ösophagussphinkters (ÖÖS)
- V 3) Absoluter Druck des ÖÖS bei maximaler Erschlaffung (Abb.5,c)
- V 4) Gesamtdauer der Erschlaffung des ÖÖS  
(bis zum Wiedererreichen des Ausgangsdrucks)
- V 5)a) Ende der Erschlaffung des ÖÖS im Verhältnis zu b) Ende der Pharynxkontraktion.  
( in Sekunden, für a) früher als b) mit negativem, für a) später als b) mit positivem Vorzeichen (Abb.5).

#### aus Durchzugsmanometrie mit Perfusion:

- V 6) Druck des oberen Sphinkters, ausgehend vom endexpiratorischen Fundusdruck (Abb.6 )
- V 7) Länge des oberen Sphinkters
- V 8) Druck des unteren Sphinkters, ausgehend vom Ruhedruck im Pharynx (Abb.6 )
- V 9) Länge des unteren Sphinkters
- V10) maximaler Druck des unteren Sphinkters nach Stimulation mit Pentagastrin (Abb.7)

V 1) - V 5 ) sind Durchschnittswerte aus 6 Schluckakten, zwischen denen jeweils eine Pause lag, während der der Patient nicht schluckte. Die Katheteröffnung wurde jedesmal möglichst an die Stelle des maximalen Ruhedruckes gelegt.

Dem Wert V6 und V7 liegt nur eine Messung zugrunde. V8 und V9 sind Durchschnittswerte aus vier Messungen. V10 ist in der Regel der Wert 1' nach Stimulation mit Pentagastrin, in wenigen Fällen 3' bzw. 6' danach.

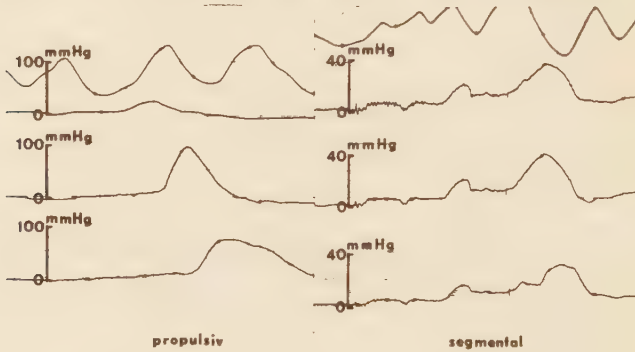


Abb. 4 Peristaltik im Corpus ösophagi, mit Dreipunktmanometrie registriert. Links normale propulsive Peristaltik, rechts segmentale Peristaltik eines Achalasiepatienten

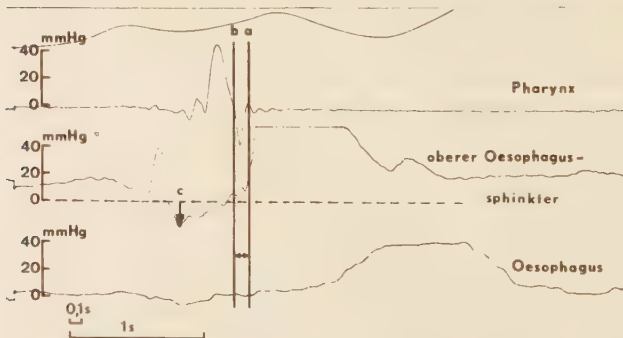


Abb. 5 Schluckakt, mit Dreipunktmanometrie gleichzeitig in Pharynx, OÖS und Ösophagus registriert. (a = Ende der Sphinktererschaffung, b = Ende der Pharynxkontraktion, c = maximale Erschlaffung des OÖS)

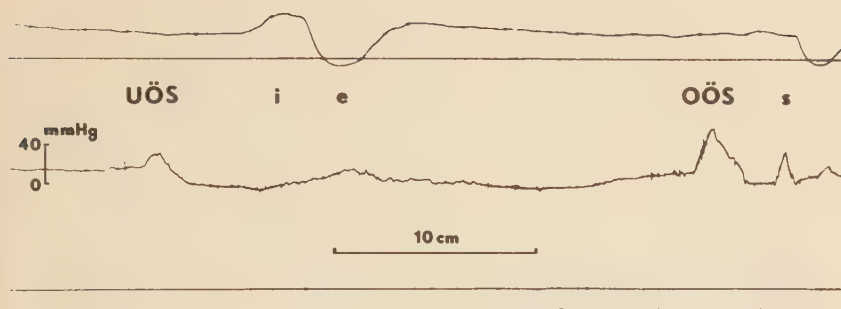


Abb. 6 Vollständiger Durchzug durch den Ösophagus mit den Profilen von UÖS und OÖS bei einem gesunden Probanden. (i = Inspiration, e = Expiration, s = Schlucken)

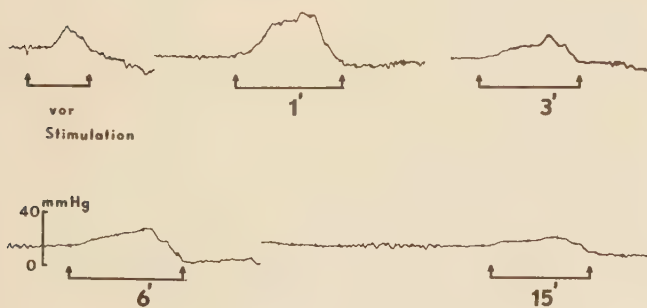


Abb. 7 Druckprofile des UÖS bei Durchzugsmanometrie vor Stimulation mit Pentagastrin und 1', 3', 6' und 15' nach Stimulation bei einem gesunden Probanden

#### 4. Statistische Auswertung \*

Für jede Variable sollten die Gruppenunterschiede (Mittelwertunterschiede) mit Hilfe des Verfahrens der univariaten Varianzanalyse gesichert werden (1). Varianzanalyse setzt normal verteilte Grundgesamtheiten und Gleichheit der Varianzen voraus. Die erstere Voraussetzung war annähernd erfüllt; letztere, nämlich Gleichheit der Varianzen, war nicht immer gegeben (Prüfung mittels Bartlett-Test auf dem 5%-Niveau). In diesem Falle konnte die Varianzanalyse nicht angewendet werden.

Ergab die Varianzanalyse Gleichheit der Gruppenmittelwerte (auf dem 5%-Signifikanzniveau), wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen angenommen. Mußte die Nullhypothese (Gleichheit der Mittelwerte) abgelehnt werden, wurden lineare Kontraste nach Scheffé berechnet, um herauszufinden, zwischen welchen Gruppen Unterschiede bestehen, wobei ein Signifikanzniveau von 10% zu verwenden war (3).

Bei Unzulässigkeit einer Varianzanalyse hätte man auf ein nicht-parametrisches Verfahren (z.B. Kruskal-Wallis-Test) ausweichen können; multiple Vergleiche wären aber wegen ungleicher Gruppenumfänge unseres Materials nicht durchführbar gewesen.

Deshalb wurde ein von Sachs (2) angegebener approximativer Vergleich mehrerer Mittelwerte durchgeführt. Hierbei werden einzelne Gruppenmittelwerte mittels t-Test auf einem veränderten Signifikanzniveau verglichen.

Bei sämtlichen Tests wurde die zweiseitige Fragestellung berücksichtigt. Varianzanalysen einschließlich Bartlett-Test und t-Test wurden unter Benutzung der STATSYS-Programmbibliothek auf der elektronischen Rechanlage des Instituts für Medizinische Datenverarbeitung der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, München, Arabellastr. 4, gerechnet (4).

\* Herrn Dr. Bachhuber danke ich für die Hilfe bei der statistischen Auswertung

## C. ERGEBNISSE

### I. KONTROLLGRUPPEN:

#### Kontrollgruppe I

Um Normwerte für die Durchzugsmanometrie zu erhalten, wurden bei 20 gesunden und völlig beschwerdefreien Probanden die unter B.III, 3, beschriebenen Werte  $W_7 - W_{11}$  bestimmt.

Die Gruppe bestand aus 9 Frauen und 11 Männern zwischen 18 und 50 Jahren, mit einem Durchschnittsalter von 26 Jahren.

#### a) Oberer Ösophagus-Sphinkter (ÖÖS)

Der Druck des ÖÖS betrug im Durchschnitt  $39,65 \pm 16,5$  mmHg, die durchschnittliche Länge  $3,1 \pm 0,6$  cm. (Durchzugsmanometrie).

#### b) Unterer Ösophagussphinkter (UÖS)

Für den UÖS fanden wir einen Durchschnittswert von  $13,85 \pm 6,0$  mmHg (Durchzugsmanometrie).

Der Durchschnittswert für die einzelne Versuchsperson wurde hierbei nicht nur aus vier, sondern aus acht aufeinanderfolgenden Messungen ermittelt. Dabei sollte auch festgestellt werden, ob und inwieweit eine größere Anzahl von Einzelmessungen das Ergebnis im Vergleich zu nur vier Messungen verändert bzw. ob nach mehreren Durchzugsmanövern andere Werte gemessen wurden als zu Beginn der Messung. Wir berechneten deshalb je einen Durchschnittswert aus den ersten vier und den übrigen vier bis sechs Messungen.

Für die einzelne Versuchsperson traten Unterschiede bis zu 7 mmHg zwischen den einzelnen Werten auf, im Mittel betrugen sie 3 mmHg. Für den Durchschnittswert beider Gruppen betrug die Differenz jedoch nur 0,5 mmHg. Der Unterschied zwischen dem Wert aus den ersten vier Messungen und dem Wert aus allen Messungen (8,75) lag bei 0,4 mmHg.

Das zeigt, daß mehrere Durchzüge den Sphinktertonus nicht oder zumindest nicht in einheitlicher Weise beeinflussen und daß für ein größeres Kollektiv durch nur vier Messungen ein ausreichend genauer Wert ermittelt werden kann.

Für die Länge des UÖS ergab sich ein Mittelwert von  $3,03 \pm 0,35$  cm;

Nach Stimulation mit Penta Gastrin stieg der Druck des UÖS im Maximum auf  $31,55 \pm 11,2$  mmHg an.

## Kontrollgruppe II

Als zweite Vergleichsgruppe dienten 13 Ulcuspatienten, 12 Männer und 1 Frau, durchschnittlich 36 Jahre alt. 8 Patienten hatten Duodenalulcera (durchschnittliche BAO: 4,23 mval/h, durchschnittliche MAO 39,2 mval/h), 5 Patienten ein Ulcus ventriculi (durchschnittliche BAO 0,68 mval/h, durchschnittliche MAO 11,29 mval/h). Bei ihnen wurden sämtliche Werte ( $W_1 - W_{11}$ ) bestimmt. Schluckbeschwerden oder irgendwelche andere, den Ösophagus betreffende Beschwerden, wurden von keinem Patienten angegeben.

### a) OÖS (Durchzugsmanometrie)

Bei einem Druck von  $39,73 \pm 10,2$  mmHg und einer Länge von  $4,3 \pm 1,4$  cm unterschied sich der OÖS der Ulcuspatienten kaum von der Kontrollgruppe I.

b) ÜÖS (Durchzugsmanometrie)

Der Druck des ÜÖS war mit  $10,5 \pm 5,2$  mmHg zwar niedriger als bei den gesunden Probanden, der Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Der ÜÖS war  $2,9 \pm 1,0$  cm lang und ließ sich mit Pentagastrin maximal auf  $31,8 \pm 16,8$  mmHg stimulieren.

Kontrollgruppe III

Die Gruppe bestand aus 8 Patienten (3 Frauen, 5 Männer, durchschnittlich 53 Jahre alt) mit röntgenologisch nachgewiesener Hiatushernie. Schluckbeschwerden oder Refluxbeschwerden bestanden bei keinem der 8 Patienten. Es wurden die Werte  $W_1 - W_{11}$  bestimmt.

a) OÖS (Durchzugsmanometrie)

Auch hier unterschied sich der OÖS mit einem Druck von  $34 \pm 8,5$  mmHg und einer Länge von  $3,8 \pm 1,5$  cm nicht signifikant von den anderen beiden Kontrollgruppen.

b) UÖS (Durchzugsmanometrie)

Der Druck des UÖS lag mit  $8,7 \pm 3$  mmHg nur um 1,8 mmHg niedriger als bei den Ulcuspatienten. Die Länge des UÖS betrug  $4,0 \pm 0,9$  cm, der maximale Druck nach Stimulation mit Pentagastrin  $17,3 \pm 6,0$  mmHg.

## II. DIVERTIKEL DER SPEISERÖHRE

Das Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München in den Jahren 1963-72 (10 Jahre) umfaßt 117 Patienten mit Divertikeln der Speiseröhre. 76 Patienten hatten typische Zenker'sche Divertikel (pharyngeale Divertikel, oberes Ösophagusdrittel), in 30 Fällen handelte es sich um Divertikel im mittleren Ösophagusdrittel (bifurkale Divertikel). Den geringsten Anteil hatten die epidiaphragmalen (oder epiphrenalen) Divertikel (unteres Drittel) mit 12 Patienten.

Ösophagusdivertikel treten überwiegend im höheren Lebensalter auf. Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation in unserer Klinik betrug 56,5 Jahre (bei Zenker'schen Divertikeln 58 Jahre; bei bifurkalen 54,5; bei epiphrenalen 48 Jahre). Männer sind häufiger von Divertikeln befallen, insgesamt waren mit 79 gegenüber 38 weiblichen Patienten mehr als die Hälfte männlich.

### 1. ZENKER'SCHE DIVERTIKEL:

#### A) Therapie:

Von 76 pharyngealen Divertikeln, die zwischen 1963-72 in unserer Klinik diagnostiziert wurden, mußte bei 73 Patienten eine Resektion des Divertikels vorgenommen werden. Zweimal wurde nur eine Operation einer Hiatushernie durchgeführt, einmal war die Operation wegen zu hohen Risikos (schlechter Allgemeinzustand, Gefäßoperation im Halsbereich) nicht indiziert.

Nennenswerte postoperative Komplikationen ergaben sich bei keiner der 73 Divertikelektomien. Einmal wurde

postoperativ eine vorübergehende Horner'sche Trias festgestellt, zweimal eine temporäre einseitige Recurrensparese (bei gleichzeitiger Strumektomie).

Alle Patienten wurden gebeten, zu einer ambulanten Nachuntersuchung in die Klinik zu kommen. 12 Patienten waren verstorben. Zwei Patienten waren verhindert, von 18 Patienten erhielten wir keine Nachricht. Angaben über den weiteren postoperativen Verlauf konnten somit bei insgesamt 44 Patienten gemacht werden.

#### B) Katamnese:

Von 44 befragten Patienten waren 24 völlig beschwerdefrei. 15 Patienten berichteten über Schluckbeschwerden oder gelegentliches Steckenbleiben von Bissen (besonders bei harten Speisen, Tabletten u.ä.). 6 Patienten hatten Refluxbeschwerden, bei 1 Patienten bestanden gleichzeitig Schluck- und Refluxbeschwerden.

#### C) Röntgenbefund: \*

Von 38 Patienten, bei denen eine Ösophagus-Magenbreipassage durchgeführt wurde, stellten wir bei 22 eine Hiatushernie fest. 5 von diesen 22 Hiatushernien hatten auch röntgenologisch nachweisbaren Reflux. Bemerkenswert ist, daß nur 2 Patienten von den 5 mit Reflux und nur 5 Patienten von den 22 mit Gleithernie Refluxbeschwerden wie Sodbrennen, saures Aufstoßen o.ä. angaben.

\* Für die röntgenologische Nachuntersuchung danke ich Herrn Prof. Dr. Pöschl und seinen Mitarbeitern

Echte Rezidive ( $\emptyset$  2-5 cm) sahen wir bei 7 Patienten. Bis auf 2 Fälle bestand gleichzeitig eine Hiatushernie, davon 2 mit Reflux. 5 Patienten litten unter gelegentlichen Schluckbeschwerden und Steckenbleiben von Bissen, einer hatte zusätzlich Refluxbeschwerden. Alle 5 bezeichneten jedoch ihren Zustand als deutlich gebessert im Vergleich zum Zeitraum vor der Operation. Keines dieser Rezidive erreichte die ursprüngliche Größe des Divertikels. Einer hatte nur Refluxbeschwerden und gelegentliches Erbrechen, einer gab trotz Rezidiv und Hiatushernie mit Reflux an, völlig beschwerdefrei zu sein.

Kleine Divertikel ( $\emptyset$  bis ca. 1 cm) waren der häufigste Befund. Wir fanden insgesamt 20, je 10 in der Gruppe mit Hiatushernie und ohne Hiatushernie.

Die Beurteilung dieser Gruppe ist schwierig, da nicht eindeutig ist, ob es sich hier um winzige Rezidive oder nur um Restdivertikel bzw. Narbentaschen handelt. In der Mehrzahl unserer Fälle sind diese kleinen Divertikel auf den postoperativen Aufnahmen, bzw. bei der ersten Nachuntersuchung kurz nach der Operation nicht zu sehen.

Die Hälfte dieser Gruppe, also 10 Patienten, war völlig beschwerdefrei (davon 4 Patienten mit Hiatushernie). 8 Patienten hatten geringe Beschwerden. 2 Patienten gaben nur mässige Refluxbeschwerden an.

Völlig glatte Wandkonturen fanden wir bei 11 Patienten. Bei 7 Patienten bestand hier eine Hiatushernie. Ein Patient, bei dem auch ein Reflux röntgenologisch nachweisbar war, klagte über Refluxbeschwerden und gelegentliches Erbrechen. Ein anderer Patient gab Schluckbeschwerden an, die übrigen 9 waren völlig beschwerdefrei.

Ein interessanter Einzelfall ist ein Patient, bei dem mit 75 Jahren wegen starker Beschwerden ein gut apfelgroßes Divertikel reseziert werden mußte. Bei der Nachuntersuchung 5 Jahre nach der Operation zeigte sich, daß trotz einer bestehenden Gleithernie im oberen Ösophagusdrittel glatte Wandverhältnisse vorlagen. Im mittleren

Drittel war es jedoch zur Neubildung eines erbsgroßen bifurkalen Divertikels gekommen, das keine Beschwerden verursachte.

#### D) Manometrie:

Eine manometrische Untersuchung der Speiseröhre wurde bei 27 Patienten vorgenommen, die in zwei Gruppen aufgeteilt wurden. Die erste Gruppe bestand aus 17 Patienten mit röntgenologisch nachgewiesener Hiatushernie, die zweite Gruppe aus 10 Patienten ohne Hiatushernie.

##### 1. OÖS

##### a) Durchzugsmanometrie:

Der Druck des OÖS war bei den Patienten nach Resektion eines Zenker'schen Divertikels signifikant niedriger als bei der gesunden Kontrollgruppe. Er betrug bei den Divertikelpatienten mit Hiatushernie  $22,2 \pm 10,5$  mmHg, bei den Divertikelpatienten ohne Hiatushernie  $16,6 \pm 8,1$  mmHg, bei der Kontrollgruppe  $31,6 \pm 11,2$  mmHg.

In der Länge des OÖS war kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen nachweisbar, obwohl der Wert bei den Divertikelpatienten mit  $4,4 \pm 0,9$  cm (mit Hiatushernie) und  $4,1 \pm 0,9$  cm (ohne Hiatushernie) etwas höher lag als bei der Kontrollgruppe I, wo er  $3,1 \pm 0,4$  cm betrug.

##### b) Dreipunktmanometrie:

Auch bei der Dreipunktmanometrie lag der Druck des OÖS bei beiden Gruppen mit Zenker'schen Divertikeln niedriger als bei den Kontrollgruppen. Dieser Unterschied war sowohl im Vergleich zur Kontrollgruppe II (Ulcuspatienten) wie im Vergleich zur Kontrollgruppe III (Hiatushernie) signifikant.

Die Werte betrugen für:

|                                           |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| Zenker'sche Divertikel mit Hiatushernie:  | $15,3 \pm 5,2$ mmHg |
| Zenker'sche Divertikel ohne Hiatushernie: | $20,6 \pm 4,4$ mmHg |
| Kontrollgruppe II:                        | $28,9 \pm 6,9$ mmHg |
| Kontrollgruppe III:                       | $23,8 \pm 8,3$ mmHg |

Zwischen Zenker'schen Divertikeln mit und ohne Hiatushernie bestand dagegen kein signifikanter Unterschied. Die Tatsache, daß der ÖÖS-Druck der Patienten mit Hiatushernie in a) etwas höher, in b) aber niedriger als in der Gruppe ohne Hiatushernie lag, ist somit durch zufällige Verteilung der Werte bedingt.

Die Gesamtdauer der Erschlaffung unterschied sich bei den Divertikelpatienten nicht signifikant von den anderen Gruppen.

Sie betrug:

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| $0,94 \pm 0,42$ s bei den Divertikelpatienten mit Hiatushernie  |
| $1,04 \pm 0,34$ s bei den Divertikelpatienten ohne Hiatushernie |
| $1,07 \pm 0,26$ s bei der Kontrollgruppe II (Ulcuspatienten)    |
| $0,92 \pm 0,30$ s bei der Kontrollgruppe III (Hiatushernie)     |

## 2. Peristaltik

Für die durchschnittliche Amplitude der peristaltischen Welle ermittelten wir folgende Werte:

|                                           |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Zenker'sche Divertikel mit Hiatushernie:  | $33 \pm 10$ mmHg |
| Zenker'sche Divertikel ohne Hiatushernie: | $38 \pm 23$ mmHg |
| Kontrollgruppe II (Ulcuspatienten):       | $43 \pm 10$ mmHg |
| Kontrollgruppe III (Hiatushernie):        | $33 \pm 11$ mmHg |

Die beiden Gruppen mit Hiatushernie haben fast gleiche Werte, die bei einer Differenz von 10 mmHg deutlich

niedriger sind als der Wert der Kontrollgruppe II. Infolge der großen Varianz innerhalb der Gruppen sind die Werte jedoch nicht signifikant verschieden.

### 3. ÜÖS

Für den unteren Sphinkter ermittelten wir mit Hilfe der Durchzugsmanometrie folgende Werte:

|                                           |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| Zenker'sche Divertikel mit Haitushernie:  | $11,1 \pm 3,8$ mmHg |
| Zenker'sche Divertikel ohne Hiatushernie: | $8,1 \pm 2,2$ mmHg  |
| Kontrollgruppe I:                         | $13,8 \pm 6,0$ mmHg |
| Kontrollgruppe II:                        | $10,5 \pm 5,2$ mmHg |
| Kontrollgruppe III:                       | $8,7 \pm 3,0$ mmHg  |

Bemerkenswert ist, daß bei den Patienten mit Hiatushernie der durchschnittliche ÜÖS-druck 3 mmHg höher ist als bei der Gruppe ohne Hiatushernie. Ein signifikanter Unterschied besteht nicht zwischen den aufgeführten Gruppen. Die gilt auch für die Länge des ÜÖS. Zwischen Kontrollgruppe I mit  $3,0 \pm 0,3$  cm und Kontrollgruppe II mit  $2,9 \pm 1,0$  cm bestand praktisch kein Unterschied. Die Gruppen mit Zenker'schen Divertikeln hatten mit  $3,4 \pm 1,1$  cm (ohne Hiatushernie) und  $3,6 \pm 1,3$  cm einen geringfügig längeren ÜÖS. Der höchste Wert fand sich in Kontrollgruppe VII (Hiatushernie); hier betrug er  $4,1 \pm 1,0$  cm.

### 4. t-Test:

Als zusätzlichen Test führten wir zwischen den Divertikelpatienten ohne Rezidiv ( = einwandfreie Wandverhältnisse ) und mit Rezidiv ( auch kleine Rezidive ) einen direkten Vergleich ( Student's t-Test ) durch. Ein signifikanter Unterschied (  $p = 0,05$  ) fand sich hierbei für folgende beiden Variablen:

### V 3 ) Druck des OÖS zum Zeitpunkt maximaler Erschlaffung

Das hierbei gewonnene Ergebnis ist besonders bemerkenswert. In der Gruppe ohne Rezidiv ( 6 Patienten ) war die Erschlaffung des OÖS mit  $6,2 \pm 4,7$  mmHg signifikant tiefer, als in der Gruppe mit Rezidiv ( 21 Patienten ), wo der Wert  $- 1,6 \pm 5,1$  mmHg betrug. Ein signifikanter Unterschied in dieser Variable war dagegen weder zwischen den Zenker'schen Divertikeln mit Hiatushernie (  $- 3,2 \pm 5,2$  mmHg ) noch zwischen Zenker'schen Divertikeln und Kontrollgruppe II bzw. Kontrollgruppe III nachweisbar. Der OÖS der Rezidivpatienten ist demnach durch eine unvollständige Erschlaffung charakterisiert.

### V 5 ) Ende der Erschlaffung des OÖS im Verhältnis zu Ende der Pharynxkontraktion

Bei den Patienten ohne Rezidiv ( 6 Patienten ) endete die Erschlaffung des OÖS  $0,02 \pm 0,12$  s (Sekunden) später, bei den Patienten mit Rezidiv  $0,12 \pm 0,11$  s später als die entsprechende Pharynxkontraktion. Im Vergleich dazu betrugen die Werte für:

|                                               |                   |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| Zenker'sche Divertikel mit Hiatushernie (17)  | $0,09 \pm 0,10$ s |
| Zenker'sche Divertikel ohne Hiatushernie (10) | $0,12 \pm 0,14$ s |
| Kontrollgruppe II (13)                        | $0,21 \pm 0,09$ s |
| Kontrollgruppe III (8)                        | $0,06 \pm 0,06$ s |

Signifikante Unterschiede bestanden hier nicht.

Keine signifikanten Unterschiede ergaben sich für den Druck des OÖS ( V 6 ) und des UÖS ( V 8 ) nach Durchzug:

ohne Rezidiv: OÖS =  $18,2$  mmHg; UÖS =  $9,5$  mmHg

mit Rezidiv : OÖS =  $21,2$  mmHg; UÖS =  $7,2$  mmHg

### 5. Bauchkompressionstest:

Ein Druckanstieg im unteren Ösophagus nach Bauchkompression ( s.B.III 2 a ) war bei 12 von 27 Divertikel-

patienten nachweisbar, darunter 9 von 17 Patienten mit Hiatushernie und 3 von 10 Patienten ohne Hiatushernie. Von diesen 12 Patienten bestanden bei 7 anamnestisch Refluxbeschwerden, bei 2 Patienten lag röntgenologisch ein Reflux vor, ohne daß sie Beschwerden angegeben hatten.

Bei den übrigen 15 Patienten mit einwandfreiem Bauchkompressionstest hatte nur ein Patient Refluxbeschwerden, bei drei Patienten wurde ein röntgenologischer Reflux ohne Beschwerden festgestellt.

Ein ausgeprägter Befund, d.h. ein konstanter Druckanstieg von mehr als 20 % des im Magen registrierten Druckes, lag bei fünf Patienten vor, davon drei mit und zwei ohne Hiatushernie. Die entsprechenden Druckwerte des UÖS, mit Durchzugsmanometrie gemessen, betrugen durchschnittlich 6,5 mmHg und lagen damit unter dem Gesamtdurchschnitt.

## 2. BIFURKALE DIVERTIKEL:

### A) Therapie:

Von den 30 bifurkalen Divertikeln, die bei uns seit 1963 diagnostiziert wurden, waren nur 9 so groß, daß sie nennenswerte Beschwerden machten und operiert werden mußten. In sechs Fällen waren sie Nebenfund, zweimal bei Achalasie und viermal bei Hiatusgleithernie. Die Hernie wurde bei drei Patienten operiert (Hiatusseinnengung nach Harrington, Fundoplicatio nach Nissen).

Die übrigen 15 waren entweder Zufallsbefund bei Beschwerden anderer Ursachen oder sie waren wegen geringer Größe und Symptomatik nicht operationsbedürftig.

Als postoperative Komplikationen beobachteten wir nur in einem Fall eine Fadenfistel.

Von den 30 Patienten, die alle zur Nachuntersuchung einbestellt wurden, waren drei inzwischen verstorben.

Von 9 Patienten erhielten wir keine Nachricht, ein Patient berichtete uns schriftlich über seinen Zustand.

#### B) Katamnese:

Von 6 Patienten, bei denen das Divertikel operiert worden war (Abtragung oder Einstülpung) waren drei Patienten beschwerdefrei. Die übrigen drei hatten mäßig starke Beschwerden. Durch die Operation war nach ihrer Angabe allerdings keine nennenswerte Besserung eingetreten.

Von den übrigen 12 Patienten, die man nicht am Divertikel operiert hatte, waren 8 beschwerdefrei, die anderen vier berichteten über Schluckbeschwerden und Steckenbleiben von Bissen, zwei hatten zusätzlich Refluxbeschwerden.

#### C) Röntgenbefund:

Von 17 röntgenologisch nachuntersuchten Patienten fanden wir bei 10 eine Hiatusgleithernie, in vier Fällen mit Reflux und auch Refluxbeschwerden.

Bei den fünf operierten Patienten fand sich kein Divertikel mehr.

Von 12 nicht-operierten Divertikeln waren 11 praktisch unverändert, auch in Bezug auf die Beschwerden, darunter das Divertikel bei Achalasie. Nur bei einem Patienten hatte sich das Divertikel um die Hälfte vergrößert.

Von den drei Patienten, die an der Hiatushernie operiert worden waren, waren zwei beschwerdefrei und ohne Rezidiv. Das Divertikel war bei beiden nicht operiert worden und bestand unverändert. Bei dem dritten Patienten war nicht nur die Hernie, sondern auch das Divertikel operiert worden. Er hatte glatte Wandverhältnisse, aber ein Rezidiv der Hiatushernie. Es war nur zu einer geringen Besserung der Beschwerden gekommen.

## D) Manometrie:

Von den Patienten mit bifurkalem Divertikel wurden 7 Personen manometrisch untersucht. Bei allen 7 bestand röntgenologisch eine Hiatushernie.

Ein signifikanter Unterschied zu den anderen Gruppen war bei keiner Variablen nachweisbar, was wahrscheinlich zum Teil auf die geringe Zahl der Patienten zurückzuführen ist.

### 1. OÖS

Der Druck und die Länge des OÖS waren niedriger als in den Kontrollgruppen. Die Werte für  $V_6$  und  $V_7$  = Druck und Länge des OÖS bei Durchzugsmanometrie betrugen:

|                       | $V_6$                | $V_7$            |
|-----------------------|----------------------|------------------|
| bifurkale Divertikel: | $28,4 \pm 5,5$ mmHg  | $3,3 \pm 1,0$ cm |
| Kontrollgruppe I:     | $29,7 \pm 16,5$ mmHg | $3,1 \pm 0,6$ cm |
| Kontrollgruppe II:    | $39,7 \pm 10,2$ mmHg | $4,3 \pm 1,4$ cm |
| Kontrollgruppe III:   | $34,0 \pm 8,5$ mmHg  | $3,8 \pm 1,5$ cm |

Der OÖS erschlaffte im Maximum auf  $+ 1,0 \pm 0,2$  mmHg. Die Erschlaffung war damit ähnlich wie bei der Achalasie ( $+ 3,0 \pm 8,3$  mmHg) geringer als in der Kontrollgruppe II mit  $- 6,6 \pm 8,8$  mmHg. Die zeitliche Korrelation zur Pharynxkontraktion ( $V_6$ ) unterschied sich mit  $+ 0,15 \pm 0,13$  s ebenfalls kaum von den Achalasiepatienten ( $+ 0,14 \pm 0,14$  s), der Wert der Kontrollgruppe II lag mit  $0,21 \pm 0,09$  s nur wenig höher.

### 2. Peristaltik

Die Peristaltik im Corpus oesophagi zeigte keine nennenswerten Besonderheiten. Ablauf und Geschwindigkeit waren normal bis auf einen Fall, wo statt propulsiver Peristaltik segmentale Kontraktionen registriert

wurden. Die Amplitude der peristaltischen Wellen mit  $32 \pm 16$  mmHg entsprach den anderen beiden Gruppen mit Hiatushernien (Zenker'sche Divertikel mit Hiatushernie:  $33 \pm 11$  mmHg; Kontrollgruppe III mit Hiatushernie:  $33 \pm 11$  mmHg). Da in der Kontrollgruppe II mit  $43 \pm 10$  mmHg der Wert 10 mmHg höher lag, muß die Peristaltik bei bifurkalen Divertikeln als normal oder nur leicht abgeschwächt bezeichnet werden.

### 3. UÖS

Der Druck des UÖS bei bifurkalen Divertikeln betrug  $9,0 \pm 3,4$  mmHg. Ein deutlicher Unterschied bestand nur zur Kontrollgruppe I ( $13,9 \pm 6,0$  mmHg) während die Werte bei Kontrollgruppe III (Hiatushernien) mit  $8,7 \pm 3,0$  mmHg und bei den Zenker'schen Divertikeln und Hiatushernien mit  $8,1 \pm 2,2$  mmHg kaum abweichen.

Die Länge des UÖS lag mit  $3,4 \pm 1,7$  cm im Normbereich.

### 3. EPIDIAPHRAGMALE DIVERTIKEL:

#### A) Therapie

Insgesamt sahen wir seit 1963 nur 12 epidiaphragmale Divertikel. Eine Abtragung des Divertikels wurde bei fünf Patienten vorgenommen.

Hierbei trat in zwei Fällen eine Nahtinsuffizienz auf, die zu einem Pleuraempyem führte.

Bei zwei Patienten war das Divertikel Nebenbefund bei Achalasie des Ösophagus. Bei beiden wurde eine Heller'sche Myotomie vorgenommen; beide Divertikel waren bei der Nachuntersuchung nicht mehr nachweisbar.

## B) und C) Katamnese und Röntgenbefund

Zur Nachuntersuchung erschienen neben den eben erwähnten Patienten mit Achalasie noch drei Patienten.

Nur bei einer Patientin war das Divertikel abgetragen worden, außerdem hatte man wegen der bestehenden Gleithernie eine Einengung des Hiatus vorgenommen. Bei der Röntgenuntersuchung zeigte sich, daß es zu einem kleinen Rezidiv ( $\varnothing$  1 cm ) und außerdem wieder zu einer Hiatushernie mit erheblichem röntgenologischen Reflux gekommen war. Die Patientin klagte über Steckenbleiben von Bissen und Erbrechen unverdauter Nahrung.

Die zweite Patientin hatte ebenfalls eine Hiatushernie, ihr Divertikel war unverändert. Der dritte Patient hatte keine Gleithernie, bei ihm hatte sich jedoch das Divertikel auf einen Durchmesser von ca. 7 cm vergrößert. Beide waren beschwerdefrei.

## D) Manometrie

Manometrisch untersucht wurde nur die Patientin mit Hiatushernie und unverändertem Divertikel. Ein Druckanstieg von ca. 10 mmHg bei Druckanstieg von 20 mmHg im Magen wiesen auf eine Insuffizienz des UÖS hin. Bemerkenswert ist, daß die Patientin keine normale propulsive Peristaltik, sondern nur schwache segmentale Kontraktionen hatte. Die Durchzugsmanometrie wurde bei ihr nicht durchgeführt.

### III. ACHALASIE DER SPEISERÖHRE

Im Zeitraum von 1963-1972 sahen wir an unserer Klinik 95 Fälle von Achalasie der Speiseröhre. Bei 60 Männern gegenüber 35 Frauen war das männliche Geschlecht häufiger betroffen. Die ersten Beschwerden traten durchschnittlich in einem Alter von 40 Jahren auf. Zum Zeitpunkt der chirurgischen Behandlung in unserer Klinik waren die Patienten im Mittel im 48. Lebensjahr, wobei der jüngste operierte Patient 14 Jahre, der älteste 73 Jahre alt war.

#### A) Therapie

Die am häufigsten gewählte Therapie war die Heller'sche Myotomie, sie wurde bei insgesamt 68 Patienten durchgeführt. In 48 Fällen ging ihr keine andere chirurgische Therapie voraus. Bei 18 Patienten war zuvor eine Behandlung mit dem Starck'schen Dilatator erfolgt, zweimal wurde vorher bougiert.

Bei 14 Patienten nahm man nur eine Sprengung vor, bei 11 Patienten entschloß man sich nicht zu einer chirurgischen Therapie. In drei Fällen mußte eine zweite Myotomie durchgeführt werden. Schließlich mußte bei zwei Patienten der Ösophagus durch eine hochgezogene Jejunumschlinge ersetzt werden, einmal wegen einer Cardiaperforation bei einer auswärts durchgeführten Sprengung mit Starck'scher Sonde, im zweiten Fall zur Beseitigung einer Divertikulogastrostomie, die 1951 wegen einer ausgeprägten Achalasie bei gleichzeitig bestehendem Ösophagusdivertikel angewandt worden war.

Nennenswerte postoperative Komplikationen gab es keine, bis auf die Durchtrennung des Nervus vagus bei einem Patienten, weshalb eine Pyloroplastik erforderlich war.

Von diesen 95 Patienten waren 11 Patienten in der Zwischenzeit verstorben, davon drei an einem Carzinom. Eine Patientin, der wir zur Cardiomyotomie geraten hatten, womit sie aber nicht einverstanden war, starb 4 Monate nach Verlassen der Klinik an einem Ösophaguscarzinom mit Lebermetastasen. Ein zweiter Patient starb zwei Jahre nach einer Heller'schen Myotomie ebenfalls an einem Ösophaguscarzinom (Plattenepithelcarzinom). In einem dritten Fall war ein hochsitzendes Magencarzinom die Todesursache.

### B) Katamnese

Eine Katamnese wurde bei 61 Patienten erhoben. Hier-von war bei 45 Patienten eine Heller'sche Myotomie durchgeführt worden, einmal zusätzlich eine Funduplicatio. (bei Rezidivoperation). Davon waren nur 13 Patienten beschwerdefrei, darunter auch die Patientin mit Fundoplicatio.

14 Patienten gaben eine Besserung an, litten aber gelegentlich noch unter den alten Beschwerden, die meist krampfartig entweder bei Aufregung oder auch ohne ersichtliche äußere Ursache auftraten. 3 Patienten hatten Refluxbeschwerden, die aber nicht sehr ausgeprägt waren. Bei 11 Patienten bestanden leichte Achalasie-und Refluxbeschwerden.

Von vier Patienten wurde die Operation als völlig erfolglos bezeichnet, da sie jetzt wieder in vollem Ausmaß unter den alten Beschwerden litten, allerdings hatten sich diese Beschwerden erst einige Jahre nach der Operation in dieser Stärke wieder eingestellt.

Von 6 nachuntersuchten Patienten, die nur mit der Starck'schen Sonde behandelt worden waren, zeigten drei Patienten keine Beschwerden, ein Patient hatte Refluxbeschwerden. Bei zwei Patienten war es nach etwa vier Jahren zum Auftreten der alten Beschwerden gekommen.

In einem Fall, bei einem 21-jährigen jungen Mann, mußte deshalb jetzt eine Heller'sche Myotomie vorgenommen werden.

Bei 7 Patienten war bisher keine chirurgische Therapie durchgeführt worden. Hier waren drei Patienten beschwerdefrei, zwei hatten leichte Beschwerden. Bei zwei Patienten war es zu einem ausgeprägten Krankheitsbild gekommen, das in einem Fall in einem auswärtigen Krankenhaus durch eine Sprengung, im zweiten Fall in unserer Klinik durch eine Operation behandelt wurde.

Drei Patienten sind von der Therapie her Sonderfälle und werden später gesondert erwähnt.

### C) Röntgenbefund

Bei 53 Patienten führten wir eine Ösophagus-Breipassage durch.

Von 41 Patienten mit Heller'scher Myotomie, die wir röntgenologisch nachuntersuchten, hatten 20 Patienten eine unverzögerte Cardiapassage ohne nennenswerte Kontrastmittelretention im Stehen. Trotz des guten röntgenologischen Befundes waren jedoch nur 10 beschwerdefrei. 6 Patienten hatten leichte Achalasiesymptome, vier gaben nur Refluxbeschwerden an.

Bei den übrigen 21 Patienten ließ sich noch eine Passageverzögerung und entsprechende Dilatation des Ösophagus nachweisen. Darunter waren drei Patienten, die keinerlei Beschwerden angegeben hatten.

Ein röntgenologischer Reflux mit entsprechenden Beschwerden fand sich bei 3 der 41 Patienten.

Bei 9 von 41 Patienten mit Myotomie war vorher eine Sprengung vorgenommen worden. Ein Drittel (drei Patienten) hatte eine unverzögerte Kontrastmittelpassage, nur ein Patient war beschwerdefrei. Der Operationserfolg war in dieser Gruppe somit schlechter als nach sofortiger Operation, wo immerhin 17 von 32 Patienten keine Kontrastmittelretention zeigten und 11 beschwerdefrei waren.

Bei den 6 Patienten nach Sprengung hatten nur die beiden Patienten mit Beschwerden röntgenologisch eine Passageverzögerung. Die drei beschwerdefreien Patienten und der Patient mit Refluxbeschwerden und röntgenologischem Reflux zeigten keine Kontrastmittelretention.

Will man den Erfolg der Sprengung mit dem Erfolg der Heller'schen Myotomie vergleichen, so muß man die oben erwähnten 9 Fälle mitberücksichtigen, bei denen es wenige Jahre nach der Sprengung zu einem so ausgeprägten Rezidiv gekommen war, daß eine Operation durchgeführt werden mußte; es wären also nach Sprengung vier von 15 Patienten ( 27 % ), nach primärer Operation 17 von 32 Patienten ( 53 % ) ohne Kontrastmittelretention.

Bei einem Patienten war es in einem auswärtigen Krankenhaus durch eine Sprengung zur Perforation gekommen. Die Cardia mußte daraufhin reseziert werden. Wegen einer Stenose und Fistel im Anastomosenbereich wurde drei Monate später bei uns eine Ösophagus-Magenteilresektion und eine Dünndarminterposition vorgenommen. Der Patient hatte jetzt außer gelegentlichem Erbrechen keine Beschwerden. Bei der Ösophagus-Breipassage konnte keine Kontrastmittelretention und kein Reflux nachgewiesen werden.

Bei drei Patienten war eine chirurgische Therapie wegen Beschwerdefreiheit bisher nicht indiziert gewesen. Bei der jetzigen Untersuchung war bei einem Patienten der Befund unverändert, d.h. er war beschwerdefrei und hatte röntgenologisch eine Passageverzögerung. Ein Patient hatte eine einwandfreie Passage, aber eine Hiatushernie, die vielleicht seine geringen Beschwerden verursachte.

Bei dem dritten Patienten bestand seit 10 Jahren ein Megaösophagus, der durch Zufall bei einer Reihenuntersuchung festgestellt worden war. Er war jahrelang beschwerdefrei. Jetzt war sein Ösophagus unverändert dilatiert und die Entleerung erheblich verzögert. Als Beschwerden gab er nur Steckenbleiben der Bissen und retrosternales Druckgefühl an, kein Erbrechen oder Regurgi-

tieren, wie bei diesem schweren röntgenologischen Befund zu erwarten wäre.

Insgesamt sahen wir bei den 53 röntgenologisch nach-untersuchten Patienten je zwei bifurkale und epiphrenale und ein Zenker'sches Divertikel. Viermal fanden wir eine Hiatusgleithernie, einmal mit Reflux. Insgesamt konnte ein röntgenologischer Reflux bei 4 Patienten nachgewiesen werden ( 3 Patienten nach Myotomie, einer nach Sprengung).

#### D) Manometrie:

Manometrisch untersuchten wir 35 Patienten mit Achalasie, davon 30 Patienten nach Heller'scher Myotomie ( 10 Patienten nur Dreipunktmanometrie ) und 5 Patienten nach Sprengung mit der Starck'schen Sonde. Die beiden Gruppen wurden getrennt ausgewertet.

Von den 30 Patienten nach Myotomie war bei 17 keine Passageverzögerung mehr nachzuweisen, ein röntgenologischer Reflux bestand bei 2 Patienten. Beschwerdefrei waren 10 Patienten. Von den 5 Patienten nach Sprengung zeigten 2 eine Kontrastmittelretention und leichte Beschwerden, die übrigen 3 waren beschwerdefrei.

#### 1. OÖS:

Druck und Länge des OÖS waren bei den Achalasiepatienten etwas geringer als bei den Normalpersonen. Ein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe bestand nicht.

| Achalasie, .     | V <sub>2</sub>   | V <sub>6</sub>   | V <sub>7</sub> |
|------------------|------------------|------------------|----------------|
| nach Myotomie:   | 29,9 ± 11,6 mmHg | 29,7 ± 18,9 mmHg | 3,5 ± 1,3 cm   |
| nach Sprengung:  | 23,8 ± 9,6 mmHg  | 35,6 ± 12,7 mmHg | 4,0 ± 0,5 cm   |
| Kontr.gruppe I:  | -                | 39,7 ± 16,5 mmHg | 3,1 ± 0,6 cm   |
| Kontr.gruppe II: | 28,9 ± 6,8 mmHg  | 39,7 ± 10,2 mmHg | 4,3 ± 1,4 cm   |

In der Gesamtdauer der Erschlaffung ( nach Myotomie 1,17 ± 0,54 s, nach Sprengung 0,98 ± 0,45 s ) und in der

Korrelation von Pharynxkontraktion mit Erschlaffung ( nach Myotomie  $+ 0,14 \pm 0,14$  s, nach Sprengung  $0,08 \pm 0,11$  s ) bestand ebenfalls kein signifikanter Unterschied zu den Kontrollgruppen.

Dagegen lag der Druck des ÖÖS zum Zeitpunkt maximaler Erschlaffung mit  $3,1$  mmHg (  $3,0 \pm 8,3$  mmHg nach Myotomie und  $3,6 \pm 3,6$  mmHg nach Sprengung ) deutlich höher als bei der Kontrollgruppe II (  $- 6,6 \pm 8,8$  mmHg ) und III (  $- 6,5 \pm 8,3$  mmHg ). Der Unterschied zwischen Achalasiepatienten nach Myotomie und Kontrollgruppe II war signifikant (  $p = 0,05$  ).

## 2. Peristaltik:

Die Peristaltik des Ösophagus war bei den Achalasiepatienten deutlich gestört. Nur bei zwei Patienten lag noch eine normale propulsive Peristaltik vor. Bei vier Patienten wurde überhaupt keine Peristaltik registriert. Bei den übrigen Patienten waren nur segmentale Kontraktionen nachweisbar. Diese segmentalen Wellen besaßen eine signifikant (  $p = 0,01$  ) niedrigere Amplitude als die Peristaltik der Kontrollgruppe II (Achalasie nach Myotomie:  $20,5 \pm 12,9$  mmHg, Achalasie nach Sprengung:  $27,6 \pm 9,2$  mmHg, Kontrollgruppe II:  $43,0 \pm 9,8$  mmHg).

## 3. UÖS:

Der Druck des UÖS betrug für die Achalasiepatienten nach Myotomie  $8,6 \pm 4,6$  mmHg, nach Sprengung  $6,8 \pm 1,9$  mmHg und war damit signifikant (  $p = 0,1$  ) niedriger als in der Kontrollgruppe I (  $13,9 \pm 6,0$  mmHg ). Die beiden Patienten mit röntgenologischem Reflux hatten mit  $3,3$  und  $7$  mmHg besonders niedrige Werte.

Die Länge des UÖS war bei Achalasie nach Myotomie mit  $2,2 \pm 1,0$  cm niedriger als in den Kontrollgruppen

( Kontrollgruppe I:  $3,0 \pm 0,4$  cm, Kontrollgruppe II:  $2,9 \pm 1,0$  cm), während sie bei Achalasie nach Sprengung mit  $3,2 \pm 2,6$  cm sogar etwas über dem Normbereich lag. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bestand nicht.

Nach Stimulation mit Pentagastrin (  $0,6 \mu\text{g/kg KG iv.}$  ) stieg der UÖS-Druck bei den Patienten nach Myotomie auf  $18,6 \pm 9,0$  mmHg ( + 10 mmHg bzw. das 2,2-fache des Ruhewerts) bei den Patienten nach Sprengung auf  $23,2 \pm 8,3$  mmHg ( + 16,4 mmHg bzw. das 3,4 -fache des Ruhewerts).

Im Vergleich dazu konnte der UÖS in der Kontrollgruppe I auf  $31,6 \pm 11,2$  mmHg ( + 17,7 mmHg bzw. das 2,3 -fache des Ruhewerts), in der Kontrollgruppe II auf  $31,8 \pm 16,8$  mmHg ( + 21,4 mmHg bzw. das 3,0 -fache des Ruhewerts) stimuliert werden.

Die Reaktion des UÖS auf Pentagastrin war also bei Achalasiepatienten nach chirurgischer Therapie normal bis leicht abgeschwächt. Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen konnten nicht nachgewiesen werden.

#### 4. t- Test

Die Achalasiepatienten wurden in eine Gruppe mit (  $n = 19$  ) und in eine Gruppe ohne Rezidiv (  $n = 16$  ) eingeteilt. Die beiden Gruppen wurden mittels t-Test auf signifikante Unterschiede geprüft. Als Rezidiv wurden diejenigen Fälle gewertet, bei denen röntgenologisch eine Passageverzögerung nachgewiesen worden war, unabhängig von der durchgeführten Therapie.

Für folgende beiden Variablen war ein signifikanter Unterschied (  $p = 0,05$  ) nachweisbar.

##### V 1 ) Amplitude der Peristaltik

Die Amplitude der segmentalen Kontraktionen betrug bei den Patienten mit Rezidiv (  $n = 19$  )  $17,6 \pm 11,0$  mmHg,

bei den Patienten ohne Rezidiv ( $n = 16$ )  $24,2 \pm 11,5$  mmHg.  
(Achalasiepatienten insgesamt:  $20,5 \pm 12,9$  mmHg).

#### V 6) Druck des OÖS (Durchzugsmanometrie)

Der Druck des OÖS betrug bei den Patienten ohne Rezidiv nur  $22,2 \pm 10,9$  mmHg, während er bei den Patienten mit Rezidiv mit  $37,8 \pm 21,8$  mmHg fast den Wert der Kontrollgruppen erreichte.

Der Druck des UÖS lag in der Gruppe mit Rezidiv mit  $9,2$  mmHg (  $21,5$  mmHg nach Pentagastrin ) etwas höher als in der Gruppe ohne Rezidiv (  $7,2$  mmHg bzw.  $17,2$  mmHg nach Pentagastrin), der Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Bei einem Vergleich der Patienten mit Beschwerden mit den beschwerdefreien Patienten durch einen weiteren t-Test fanden wir für keine Variable einen signifikanten Unterschied.

## D) DISKUSSION

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Klärung folgender Fragen:

I. Sind Divertikel der Speiseröhre Folge von Funktionsstörungen des UÖS ?

II. Inwieweit ist bei der Achalasie als neuromuskulärer Erkrankung des UÖS die übrige Speiseröhre in ihrer Funktion gestört ?

III. Welches therapeutische Vorgehen bei Ösophagusdivertikeln und Achalasie bietet die günstigsten Langzeitergebnisse ?

### Zu I. Pathogenese der Ösophagusdivertikel

#### 1. Pharyngeale Divertikel

##### a) Funktionsstörungen des OÖS

Über die Pathogenese der Ösophagusdivertikel besteht bisher noch keine gesicherte Vorstellung. Koordinationsstörungen zwischen Pharynxkontraktion und Erschlaffung des OÖS spielen nach Ellis und Mansson die entscheidende Rolle. Wir beobachteten zwar bei einer Reihe von Patienten gestörte Schluckakte (Abb. 8). Die durchschnittliche Zeitdifferenz zwischen Ende der Pharynxkontraktion und Ende der Sphinktererschlaffung unterschied sich jedoch bei den Divertikelpatienten nicht signifikant von den Kontrollpersonen.

Bei der Gegenüberstellung von Patienten mit Rezidiv und einwandfreien Wandverhältnissen zeigte sich ein signifikanter Unterschied, wobei aber bei den Rezidivpatienten die Erschlaffung nicht vorzeitig, sondern später als bei den rezidivfreien Patienten endete. Möglicherweise ist dies ein Hinweis auf Koordinationsstörungen.

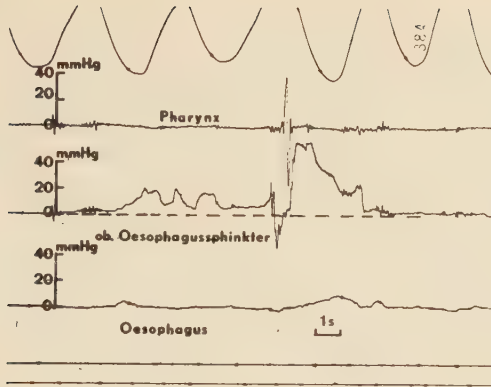
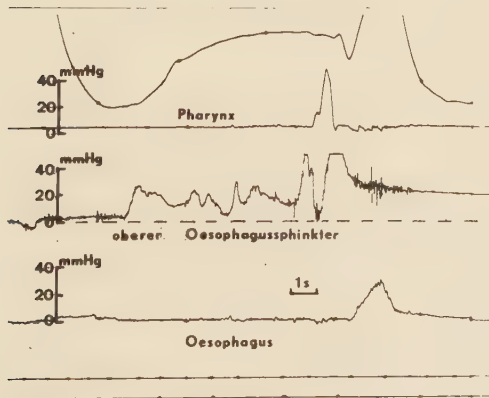


Abb.8 Schluckakt, mit Dreipunktmanometrie bei 2 Patienten mit Zenker'schem Divertikel registriert: Oben tiefe Erschlaffung über die Pharynxkontraktion hinaus, unten unvollständige Erschlaffung, die während der Pharynxkontraktion endet.



Allerdings untersuchten wir nur operierte Patienten. Eine Beantwortung dieser Frage wäre aber nur durch Vergleich prä- und postoperativer Befunde möglich.

Ein abnorm hoher Druck des OÖS ist nach Hunt und Smiley die Ursache pharyngealer Divertikel. Die Beurteilung dieser Vermutung wird dadurch erschwert, daß von den einzelnen Untersuchern unterschiedliche Normwerte für den OÖS angegeben werden (Tab. 4). Die im Vergleich zu unseren Ergebnissen sehr niedrigen Werte dürften methodisch bedingt sein (fehlende Perfusion oder zu geringe Perfusionsrate).

Zwar waren die individuellen Schwankungen des Durchschnittswerts auch bei unseren Probanden hoch. Die Werte in Kontrollgruppe I und II stimmten jedoch völlig überein, für die Kontrollgruppe III ergab sich eine Abweichung von nur 5 mmHg.

Erhöhte Ruhedrucke des OÖS konnten wir bei Divertikelpatienten nicht nachweisen, wiederum ist zu berücksichtigen, daß wir nur Patienten nach Operation untersuchten. Bei ihnen war der Druck des OÖS vermutlich durch den Eingriff auf Werte unterhalb des Normbereichs gesenkt (s. Ergebnisse der Manometrie bei Zenker'schen Divertikeln auf S.17).

Für die Bildung der Divertikelrezidive spielte ein zu hoher OÖS-Druck keine Rolle. Die Drucke waren nicht höher als bei den übrigen Patienten.

Insgesamt unterstreichen unsere Ergebnisse die Meinung von Alstrup und Pedersen, wonach Hypertension oder Koordinationsstörungen des OÖS keine entscheidende Rolle in der Pathogenese pharyngealer Divertikel spielen.

#### b) Der gastroösophageale Reflux

Smiley ist der Meinung, daß die pharyngealen Divertikel durch eine Druckerhöhung des OÖS entstehen, die wiederum durch Hiatushernie und gastroösophagealen Reflux verursacht ist. Von den einzelnen Untersuchern

wird die Häufigkeit von Hiatushernien bei Zenker'schen Divertikeln unterschiedlich angegeben ( Tab. 2 ).

Im eigenen Krankengut war von 38 operierten Patienten bei 22 eine Hiatushernie nachweisbar.

Bei der Beurteilung dieser Ergebnisse muß man berücksichtigen, daß die Hiatushernie bei älteren Menschen sehr oft vorkommt und von vielen als physiologische Alterserscheinung angesehen wird. Nach Hafter beträgt der Anteil der Hiatushernien bei 60-70-jährigen (Durchschnittsalter unserer Divertikelpatienten bei Nachuntersuchung ca. 62 Jahre ) fast 40 %, nach Wolf sogar 59 %.

Refluxbeschwerden gaben nur 7 Patienten auf Befragen an. Nach Edwards schließt fehlende Refluxsymptomatik aber einen Reflux nicht aus. Im Bauchkompressionstest fand sich nur in 5 Fällen ein eindeutiger Hinweis auf eine Sphinkterinsuffizienz ( 3 Patienten davon hatten Refluxsymptome ). Der Druck des OÖS bei diesen Patienten unterschied sich nicht von dem der anderen Divertikelpatienten.

Ein weiteres Kriterium war die Untersuchung des UÖS mit Durchzugsmanometrie. Heitmann unterscheidet manometrisch 3 Typen von Hiatushernien: Typ A mit unwirksamem UÖS und niedrigem Ruhedruck ( Pathologischer Bauchkompressionstest, ausgeprägte Refluxsymptome ); Typ B mit normal wirksamem Sphinkter und einem durchschnittlichen UÖS- Druck von  $9,7 \pm 3,8$  mmHg und einen seltenen Typ C mit hypertensivem Sphinkter.

Der UÖS-Druck unserer Divertikelpatienten mit Hiatushernie betrug  $11,1 \pm 3,8$  mmHg ( ohne Hiatushernie  $8,1 \pm 2,2$  mmHg ). Demnach müßten unsere Patienten dem Typ B zugeordnet werden ( asymptomatische Form der Hiatushernie mit wirksamem gastroösophagealen Verschuß ).

Auffallend war bei unseren Patienten mit Divertikelrezidiv jedoch die unvollständige Erschlaffung des OÖS beim Schluckakt. Der OÖS fiel in der Kontrollgruppe II bei Erschlaffung auf subatmosphärische Drucke ab, was auch von Mansson und Sandberg beschrieben wird. Bei den Rezidivpatienten war der Sphinkterdruck bei maximaler Erschlaffung höher als bei den rezidivfreien Patienten bzw. höher als bei der Kontrollgruppe. Diese unvollständige Erschlaffung erinnert an das Krankheitsbild der Achalasie. Alstrup und Pedersen beobachteten einen ähnlichen Unterschied zwischen Divertikelpatienten und Kontrollgruppe, er war hier jedoch nicht signifikant.

Unsere Ergebnisse sprechen in Übereinstimmung hiermit dafür, daß die Störung in der Erschlaffung des OÖS ein wesentlicher pathogenetischer Faktor für die Entstehung der pharyngealen Divertikel ist.

## 2. Bifurkale Divertikel

Bei den bifurkalen Divertikeln konnten wir in 10 von 17 Fällen eine Hiatushernie nachweisen. Sie war hier ähnlich häufig wie bei den Zenker'schen Divertikeln.

Auffällig war, daß von 6 operierten Patienten 3 unveränderte Beschwerden hatten, obwohl kein Divertikelrezidiv vorlag. Bei 2 dieser 3 Patienten war eine Hiatushernie mit röntgenologischem Reflux nachweisbar, typische Refluxbeschwerden bestanden aber nicht.

Dieser Befund weist darauf hin, daß besonders bei kleineren Divertikeln häufig nicht das Divertikel selbst die Beschwerden verursacht, sondern Funktionsstörungen der Speiseröhre, die z.B. durch Reflux auch ausgelöst werden können. Man könnte hier an einen ähnlichen Mechanismus denken, wie er von Smiley bei der Bildung pharyngealer Divertikel angenommen wird.

Bei der manometrischen Untersuchung unserer Patienten mit bifurkalen Divertikeln traten weder im Bereich

der beiden Sphinkterzonen noch in der Peristaltik nennenswerte Abweichungen von den Kontrollgruppen auf. Es bleibt somit unklar, ob und welche Funktionsstörungen für die Bildung der bifurkalen Divertikel verantwortlich sind. Auch in der Literatur findet sich keine eindeutige Antwort auf diese Frage. Gesichert dürfte nur sein, daß der Trüher angenommene Traktionsmechanismus durch narbige Lymphknoten keine Rolle spielt, da die meisten Operateure keine Hinweise dafür fanden (Zenker, Böttcher).

### 3. Epiphrenale Divertikel

Bei der Bildung der epiphrenalen Divertikel scheinen Begleiterkrankungen der Speiseröhre wie Hiatushernien, Ösophagusspasmen und Achalasie eine wesentliche Rolle zu spielen. Nach Garcia beträgt die Häufigkeit solcher Begleiterkrankungen 50 - 70 %. Allen und Clagett berichten, daß bei 160 Patienten mit epiphrenalen Divertikeln in 55 Fällen eine Hiatushernie, in 16 eine Achalasie und in 39 ein diffuser Ösophagusspasmus nachgewiesen wurde. Dem entsprechen unsere Ergebnisse. Bei unseren 5 nachuntersuchten Patienten lag zweimal eine Hiatushernie und zweimal eine Achalasie vor.

### Zu II. Funktionsstörungen der Speiseröhre bei Achalasie

Die Ätiologie der Achalasie ist noch weitgehend ungeklärt. Es wird allgemein angenommen, daß eine neuromuskuläre Störung im Bereich des unteren Ösophagussphinkters zugrundeliegt. Ein Defekt des intramuralen Nervenplexus, möglicherweise nach Infekt mit einem neurotrophen Virus, wird diskutiert (Smith, Blaha).

Als wichtige Faktoren in der Pathogenese der Achalasie wurden bisher folgende Störungen des UÖS gefunden:

### a) Erhöhung des Ruhedrucks

Die Angaben über die Druckwerte des UÖS gehen in der Literatur weit auseinander (Tab. 5), was durch die verschiedenen Meßmethoden und durch die große individuelle Schwankungsbreite bei den einzelnen Probanden bedingt sein dürfte. Der von Siewert ermittelte Durchschnittswert lag um etwa 5 mmHg höher als der unserer Patienten, obwohl wir die gleiche Methode ( bei ebenfalls 20 gesunden Probanden) anwandten. In Bezug auf die Grenzwerte herrschte dagegen praktisch Übereinstimmung (min.Wert 7 bzw. 8 mmHg, max.Wert 30 bzw. 32 mmHg). Nach Siewert, Pedersen und Heitmann besteht jedoch weitgehende Einigkeit darüber, daß Werte von ca. 8 und 25 mmHg als Grenzen des Normbereichs anzusehen sind.

Cohen und Mitarbeiter fanden bei manometrischer Untersuchung unbehandelter Achalasiepatienten einen hypertensiven UÖS (durchschnittlicher Ruhedruck  $50,5 \pm 4,6$  mmHg gegenüber  $19,4 \pm 1,3$  mmHg in der Kontrollgruppe). Durch pneumatische Dilatation wurde der Ruhedruck auf normale Werte ( $18,1 \pm 3,0$  mmHg) gesenkt.

Bei unseren Patienten lag der Druck des UÖS nach chirurgischer Therapie ( Heller'sche Myotomie ) signifikant niedriger (  $p = 0,01$  ) als bei der Kontrollgruppe. Ein Vergleich der Patienten mit und ohne Rezidiv durch t-Test ergab keinen signifikanten Unterschied im UÖS-Druck, die Rezidive waren also nicht durch einen hypertensiven unteren Sphinkter bedingt.

Andererseits können trotz Normalisierung des Ruhedrucks durch eine Operation weiterhin erhebliche Funktionsstörungen bestehen, ein Hinweis dafür, daß eine Druckerhöhung im UÖS zumindest nicht alleinige Ursache einer Achalasie sein kann.

Durch Vergleich der Dosiswirkkurven von Achalasie- und Normalpersonen wurde eine Übersensibilität des UÖS gegen Gastrin nachgewiesen (Cohen). Sie ist nach Meinung von Cohen die Folge einer Innervationsstörung des UÖS

und verursacht den erhöhten UÖS-Druck.

Die Reaktion des UÖS auf eine maximal stimulierende Dosis von Pentagastrin (  $0,6 \mu\text{g}/\text{kg KG}$  ) unterschied sich bei unseren Achalasiepatienten nach chirurgischer Therapie nicht signifikant von den übrigen Gruppen. Dosiswirkkurven wurden von uns nicht bestimmt.

#### b) Unvollständige Erschlaffung des UÖS

Die unvollständige Erschlaffung des UÖS wird von Vantrappen und Cohen als entscheidender Faktor bezeichnet. Wir konnten diese Funktionsstörung bei unseren operierten Patienten nicht eindeutig nachweisen, was vielleicht an der Verwendung nicht perfundierter Katheder liegt.

#### c) Funktionsstörungen am OÖS und im Corpus Ösophagi

Bei unseren Untersuchungen der Achalasiepatienten fanden wir eine unvollständige Erschlaffung am oberen Ösophagusphinkter ähnlich wie sie am UÖS beschrieben wird, s.b).

Der Druck des OÖS zum Zeitpunkt maximaler Erschlaffung unterschied sich signifikant (  $p = 0,05$  ) von dem in den Kontrollgruppen, wo er durchschnittlich um etwa 9 mmHg niedriger lag. Beschwerden beim Schluckakt wurden von den Achalasiepatienten nicht angegeben. Die mangelnde Erschlaffung des OÖS kann jedoch als Hinweis dafür gewertet werden, daß bei der Achalasie der gesamte Ösophagus als eine neuromuskuläre Einheit betroffen ist.

Dafür spricht auch die ausgeprägte Störung der Peristaltik. Bei fast allen unseren Patienten fanden sich keine propulsiven, sondern segmentale Kontraktionen mit einer signifikant (  $p = 0,05$  ) niedrigeren Amplitude als in der Kontrollgruppe. Beim Vergleich der Patienten mit und ohne Kontrastmittelretention zeigte sich außerdem, daß die Patienten mit schlecht durchgängiger Cardia nochmals eine signifikant niedrigere (  $p = 0,05$  ) Amplitude

aufwiesen.

Ob diese Störung primär oder erst sekundär durch die Passagebehinderung am UÖS entsteht, konnte bei unseren Kranken, bei denen das Leiden schon lange bestand, nicht geklärt werden. Auch bei den beschwerdefreien Patienten ohne röntgenologische Kontrastmittelretention ließ sich keine normale propulsive Peristaltik nachweisen. Es ist somit fraglich, ob die gestörte Peristaltik der Achalasiepatienten als wesentlicher Grund für die Passageverzögerung betrachtet werden kann.

### Zu III. Operationsverfahren und -indikation bei Patienten mit Ösophagusdivertikeln und Achalasie

#### a) Pharyngeale Divertikel

Die Operationsergebnisse bei Zenker'schen Divertikeln sind gut. 24 von 44 Patienten waren völlig beschwerdefrei. Bei den übrigen bestanden gelegentliche Schluck- oder Refluxbeschwerden. Ein Rezidiv war bei 7 Patienten nachweisbar. (vgl. Tab. 1).

Die bei diesen Patienten nachgewiesenen Funktionsstörungen des OÖS (mangelnde Erschlaffung beim Schluckakt) läßt es ratsam erscheinen, grundsätzlich neben der Divertikelabtragung eine extramucöse Myotomie des OÖS vorzunehmen.

Wichtig ist es in jedem Fall, vor der Operation zu klären, ob Funktionsstörungen des UÖS wie Cardiainsuffizienz bzw. Hiatushernie, Spasmen oder Achalasie vorliegen und evtl. für das Beschwerdebild verantwortlich sind. Sie müssen gegebenenfalls vor oder gleichzeitig mit der Abtragung des Divertikels chirurgisch behandelt werden.

#### b) Bifurkale Divertikel

Bei den bifurkalen Divertikeln wird die Indikation

zur Operation zurückhaltend gestellt. Bei uns wurden in 10 Jahren von 30 Patienten nur 9 operiert. Bifurkale Divertikel sind häufig Zufallsbefunde ohne eigentlichen Krankheitswert. Die Tendenz zur Größenzunahme ist wesentlich geringer als bei pharyngealen Divertikeln, außerdem sind Divertikelkomplikationen kaum zu befürchten.

Vogt-Moykopf berichtet, daß bei der Nachuntersuchung von 16 nicht operierten bifurkalen Divertikeln (Zeitraum 1-15 Jahre) keine Befundänderung eingetreten war. Ähnlich war die Situation in unserem Krankengut, wo es von 12 nicht operierten Divertikeln nur in einem Fall zur Größenzunahme gekommen war. Diese Zahlen zeigen, daß bei geringen Beschwerden Zurückhaltung bei der Indikationsstellung der Operation angebracht ist, insbesondere, da diese infolge der notwendigen Thorakotomie nicht ohne Risiko ist.

#### c) Epiphrenale Divertikel

Auf die Bedeutung der Begleiterkrankungen bei epiphrenalen Divertikeln wurde bereits hingewiesen. Eine erfolgreiche Therapie ist hier nur möglich, wenn diese entsprechend berücksichtigt werden.

Bei Divertikelresektion ohne Behandlung der Grunderkrankung sind Komplikationen häufig. Allen und Clagett berichten darüber in 6 von 24 Fällen von Divertikelabtragung.

Die häufigste Komplikation ist die Nahtinsuffizienz mit Pleuraempyem. Allen und Clagett beobachteten sie in 4 von 24 Fällen. In unserem Krankengut sahen wir diese Komplikation bei 2 von 5 operierten Patienten.

Wir haben bisher in zwei Fällen von Hiatushernie und epiphrenalem Divertikel allein durch Beseitigung der Cardiainsuffizienz Beschwerdefreiheit erzielt. Bei zwei Patienten mit gleichzeitiger Achalasie bildeten sich die Divertikel nach Myotomie zurück, was die Wichtigkeit der Behandlung der Grunderkrankung bei epiphrena-

len Divertikeln unterstreicht.

#### d) Achalasie

Die bisherige Therapie der Achalasie besteht in der Durchtrennung des UÖS auf chirurgischem Weg, mittels Starck'scher Sonde oder durch pneumatische Dilatation. Damit wird die Hauptbarriere gegen gastroösophagealen Reflux geschädigt. Somit besteht neben dem Risiko des Rezidivs auch das Risiko einer Sphinkterinsuffizienz und es ist verständlich, daß die Ergebnisse der Therapie nicht immer befriedigend sind.

Bei der Nachuntersuchung unserer Achalasiepatienten waren von 45 Patienten nach Heller'scher Myotomie nur 13 völlig beschwerdefrei, bei 21 von 41 Patienten bestand noch eine Passageverzögerung. Leichte Achalasiebeschwerden wurden von 21, Refluxsymptome von 11 Patienten angegeben.

Eine völlige Heilung kann somit in einem großen Prozentsatz der Fälle nicht erreicht werden, wohl aber eine weitgehende Besserung der Beschwerden. In 4 von 45 Fällen war die Operation jedoch erfolglos. Belsey berichtet, daß in 20% seiner Patienten nach klassischer Heller'scher Myotomie wegen Reflux oder schlechter Durchgängigkeit der Cardia eine zweite Operation notwendig war.

Nach Sprengung mit der Starck'schen Sonde waren die Ergebnisse schlechter. In 9 von 15 Fällen war der Erfolg nur von kurzer Dauer, so daß später eine Operation durchgeführt werden mußte. Ein einwandfreier röntgenologischer Befund war mit 27% nach Sprengung seltener als nach primärer Operation (57%). Utkin berichtet dagegen von guten Spätergebnissen (1-10 Jahre) nach Sprengung mit der Starck'schen Sonde in 73%, sie ist seiner Meinung nach der Myotomie vorzuziehen. Die Ergebnisse der pneumatischen Dehnung sollen vergleichbar mit den nach Myotomie erreichten sein. Vantrappen berichtet von zufriedenstellenden Ergebnissen in 75%-85% seiner Fälle

von pneumatischer Dehnung. Er ist jedoch auch der Meinung, daß die Ergebnisse um so schlechter sind, je genauer die Nachuntersuchungen sind. Sicher spielt auch der Zeitraum zwischen Therapie und Nachuntersuchung hier eine wesentliche Rolle. Er betrug bei unserer Nachuntersuchung 1-11 Jahre.

Interessant ist die Tatsache, daß die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung nicht immer mit den angegebenen Beschwerden übereinstimmen. Trotz einwandfreier Kontrastmittelpassage wurden in 10 von 20 Fällen noch leichtere Beschwerden angegeben, andererseits gaben 3 von 31 Patienten Beschwerdefreiheit an, obwohl röntgenologisch eine deutliche Passageverzögerung und Dilatation des Ösophagus nachgewiesen worden war. Dies könnte für den Einfluß psychischer Faktoren sprechen, die im Zusammenhang mit der Achalasie immer wieder betont werden.

Auf die Gefahr der Entstehung eines Ösophaguskarzinoms wurde in der Literatur schon mehrfach hingewiesen. Belsey beobachtete dies in 11 (7,2%) von 151 Fällen, Blaha bei 3 von 61 Patienten, Utkin bei 5 von 88 Patienten. Eine ähnliche Häufigkeit lag bei uns mit 3 von 72 Patienten vor.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse haben wir in unserer Klinik die Sprengung mit Starck'scher Sonde bei Achalasie verlassen. Die chirurgische Myotomie führen wir in letzter Zeit immer auf transabdominellem Wege durch, um gleichzeitig durch Korrektur der Cardiainsuffizienz mittels Semifunduplicatio dem gastroösophagealen Reflux vorzubeugen. Die ersten Ergebnisse sind zufriedenstellend, die Spätresultate müssen abgewartet werden.

## E ZUSAMMENFASSUNG

Von 1963 - 1972 wurden an der Chirurgischen Klinik der Universität München 117 Patienten mit Divertikeln und 95 Patienten mit Achalasie der Speiseröhre behandelt. Nachuntersucht wurden 128 Patienten, bei 117 wurde eine röntgenologische und bei 70 Patienten zusätzlich eine manometrische Untersuchung der Speiseröhre durchgeführt.

Ziel der Nachuntersuchungen war die Suche nach Funktionsstörungen, die in der Pathogenese beider Erkrankungen eine Rolle spielen und die Frage nach den Ergebnissen der durchgeführten Therapie.

Folgende Ergebnisse wurden gefunden:

1. Von 44 Patienten mit operiertem Zenker'schen Divertikel waren 24 beschwerdefrei. Röntgenologisch wurde bei 7 von 38 nachuntersuchten Patienten ein Rezidiv festgestellt. Manometrisch war die Erschlaffung des oberen Ösophagussphinkters bei Patienten mit cervikalem Divertikel im Vergleich zu Normalpersonen signifikant geringer. Dies weist auf eine Funktionsstörung des oberen Ösophagussphinkters als Ursache der Divertikelbildung hin.

Eine axiale Hiatusgleithernie ließ sich bei 22 der 38 nachuntersuchten Patienten nachweisen. Bei Divertikelrezidiv war die Hiatushernie nicht gehäuft. Die Bedeutung des gastroösophagealen Refluxes für die Entstehung cervikaler Divertikel soll durch zusätzliche Untersuchungen weiter abgeklärt werden.

2. Vor der Operation cervikaler Divertikel ist immer eine gezielte Untersuchung der gesamten Speiseröhre erforderlich. Die Beseitigung eines gastroösophagealen Refluxes sollte der Resektion des Divertikels vorausgehen oder in gleicher Sitzung erfolgen. Neben der Abtragung des Divertikels ist die Myotomie des oberen Ösophagussphinkters empfehlenswert.

3. Bifurkale Divertikel des Speiseröhre sind häufig durch Funktionsstörungen des unteren Ösophagussphinkters bedingt. Von 5 nachuntersuchten Patienten hatten zwei eine Hiatushernie und zwei eine Achalasie. Die Abtragung des Divertikels allein ist mit einem erhöhten Risiko der Nahtinsuffizienz belastet. Dagegen führt die Beseitigung der Funktionsstörung des UÖS häufig zu Beschwerdefreiheit.
4. Bei der Achalasie konnte eine ausgeprägte Störung der Peristaltik und eine mangelnde Erschlaffung des OÖS nachgewiesen werden. Die Achalasie ist somit eine Funktionsstörung der gesamten Speiseröhre.
5. Von 32 Patienten nach primärer Heller'scher Myotomie war bei 17 ( 53 % ) röntgenologisch die Ösophaguspassage frei. Nach Sprengung mit Starck'scher Sonde war dies nur in 4 von 15 Fällen ( 27 % ) der Fall. In 4,3 % beobachteten wir ein Ösophaguscarcinom. Das Verfahren der Wahl bei Achalasie ist die transabdominelle Myotomie mit gleichzeitiger Korrektur der Cardiainsuffizienz zur Refluxprophylaxe.

F. TABELLENTab. 1 Spätergebnisse nach Operation pharyngealer  
Divertikel (Literaturzusammenstellung)

| Autor<br>(Klinik)                                      | Zahl der<br>Patienten | Rezidive<br>(röntgen.)                    | völlig be-<br>schwerdefrei |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| Vogt-Moykopf(1973)<br>(Chir.Uni.-Klinik<br>Heidelberg) | 13                    | 3                                         | 13                         |
| Hansen (1973)<br>(Odense Univer-<br>sity Hospital)     | 19                    | 3                                         | 16                         |
| Moussong (1973)<br>(Krhs. der Stadt<br>Wien-Lainz)     | 32                    | 6                                         | 30                         |
| de Millas (1966)<br>(Chir.Uni.-Klinik<br>München)      | 59                    | 12<br>(Röntgenunters.<br>nur bei 25 Pat.) | 42                         |
| eigene Untersu-<br>chungen (1974)                      | 38                    | 7                                         | 24                         |

Tab. 2 Häufigkeit von Hiatushernien bei Patienten  
mit Zenker'schen Divertikeln

| Autor                             | Zahl der<br>Patienten | Hiatushernien<br>und / oder Reflux |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Smiley (1972)                     | 34                    | 32                                 |
| Ellis (1972)                      | 11                    | 1                                  |
| Hansen (1973)                     | 18                    | 4                                  |
| Belsey (1972)                     | 45                    | 14                                 |
| eigene Unter-<br>suchungen (1974) | 38                    | 22                                 |

Tab. 3 Erkrankungen der Speiseröhre bei Divertikeln  
( eigene Ergebnisse )

|                        | Zahl der<br>Patienten | Hiatus-<br>hernie | Achalasie |
|------------------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Pharyngeale Divertikel | 38                    | 22                | -         |
| Bifurkale Divertikel   | 17                    | 10                | 1         |
| Epiphrenale Divertikel | 5                     | 2                 | 2         |

Tab. 4 Werte für den oberen Ösophagusphinkter bei  
gesunden Probanden  
( Literaturzusammenstellung )

| Autoren                         | Druck des ÖÖS       | Länge des ÖÖS    | Methode                       |
|---------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|
| Smiley<br>( 1972 )              | 11,0 $\pm$ 5,5 mmHg | 2,9 $\pm$ 0,8 cm | keine Ang.                    |
| Ellis<br>( 1972 )               | 13 bis 45, mmHg     | 3,0 cm           | keine Ang.                    |
| Sandmark<br>( 1973 )            | 11 bis 34 mmHg      | 3,0 cm           | keine Ang.                    |
| Alstrup<br>Pedersen<br>( 1973 ) | 29,2 $\pm$ 9,6 mmHg | 5,3 $\pm$ 1,4 cm | perfund.<br>Punkt-<br>Messung |

eigene Untersuchungen(1974) bei 20 Probanden:

39,6  $\pm$  16,5 mmHg      3,1  $\pm$  0,6 cm      Durchzugs-  
manometrie

Tab. 5 Normwerte für den unteren Ösophagussphinkter  
( Literaturzusammenstellung )

| Autoren                             | Druck des<br>UÖS( in mmHg) | Länge des<br>UÖS ( in cm) | Methode<br>Perfusions-<br>rate' | Zahl der<br>unters.<br>Patienten |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Pope<br>(1967)                      | $10,1 \pm 3,4$             | -                         | Punkt-Messung<br>0,18 ml/min    | 15                               |
| Kaye<br>(1971)                      | 10,1                       | -                         | Punkt-Messung<br>0,5 ml/s       | 15                               |
| Heitmann<br>(1969/70)               | $11,1 \pm 3,9$             | 3                         | Punkt-Messung<br>2,0 ml/min     | 30                               |
| Cohen<br>( 1971)                    | $19,4 \pm 1,3$             | -                         | Punkt-Messung<br>1,2 ml/min     | 20                               |
| Pedersen<br>(1973)                  | 15                         | -                         | Punkt-Messung<br>0,15 ml/min    | 41                               |
| Siewert<br>(1972)                   | $19,0 \pm 7,3$             | $3,4 \pm 0,6$             | Durchzugsman.<br>5,0 ml/min     | 20                               |
| eigene<br>Untersu-<br>chungen(1974) | $13,9 \pm 6,0$             | $3,0 \pm 0,4$             | Durchzugsman.<br>5,0 ml/min     | 20                               |

G. LITERATURVERZEICHNIS

Allen Th.H., O.T.Clagett

Changing concepts in the surgical treatment  
of pulsion diverticula of the lower esophagus  
Journ.of Thor.and Card.Surg. 50,455-462(1965)

Alstrup P., S.A.Pedersen

Pharyngoesophageal Diverticula  
"The Function of the Esophagus"v.H.R.Sørensen  
O.Jepsen, S.A.Pedersen  
Odense University Press,1973

Becker H., E.Ungeheuer

Zur Klinik und Therapie des Ösophagusdivertikels  
Med.Klinik 13, 589-594, (1970)

Belsey R.

Disorders of Function of the Oesophagus  
"Surgery of the Oesophagus.The Coventry Conference"  
London, Butterworths 1746/ S.193-207 (1972)

Biancini P., R.K.Goyal, A.Phillip, H.M.Spito

Mechanics of Sphincter Action  
Studies an the Lower Oesophageal Sphincter  
Journ.of Clin.Invest.52, 2973-78 (1973)

Blaha H., K.Pech

Zur Problematik des sogenannten Kardiaspasmus  
Beiträge zur Klin.Chirurgie 214, 138-1515,(1967)

Boettcher J., V.Kindhäuser

Zur Klinik und Therapie der Speiseröhrendivertikel  
Zbl.f.Chirurgie 24,793798, (1971)

Clagett O.Th.

Achalasia: Dilatation or Myotomy?  
Journ.of Thor.and Card.Surg.53, 757-758 (1967)

- Cohen, S., F. Green  
The Mechanics of Esophageal Muscle Contraction  
Journ. of Clin. Invest. 52, 2029-2040 (1973)
- Cohen S., W. Lipschutz  
Hormonal Regulation of Human LES  
Competence: Interaction of Gastrin and Secretin  
Journ. of Clin. Invest. 50, 449-454, (1971)
- Cohen S., W. Lipschutz  
Les Dysfunction in Achalasia  
Gastroenterology 61, 814-820, (1971)
- Cohen S., Lipschutz, Hughes  
Role of Gastrin Supersensitivity  
in the Pathogenesis of LES  
Hypertension in Achalasia  
Journ. of Clin. Invest. 50, 1241-47, (1971)
- Cohen S.  
Hypogastrinemia and Sphincter Incompetence  
New Engl. J. Med. 215-216, (1973)
- Ellis F., Menry J.  
The Use of the Laboratory in Diagnosis of  
Disease of the Upper Oesophageal Sphincter  
"Surgery of the Oesophagus". "The Coventry Conference"  
London, Butterworths, 1746 (1972)
- Edwards D.A.W., Thompson D.G., Shaw,  
J.J. Misiewicz, J.R. Bennett, B. Torrance  
Symposium on gastrooesophageal reflux  
and its complications  
Gut 14, 233-253, (1973)
- Fox J.E., E.J. Vidins, T. Beck  
Observer Variation in esophageal Pressure Assessment.  
Gastroenterology 65, 884-888 (1973)

- Garzia J.B., J.B.Bengochea, G.H.Wooler  
Epiphrenic diverticula of the esophagus  
Certain considerations about its surgical treatment  
Journ.of Thor.and Card.Surg.63, 114-117 (1972)
- Haftner E.  
Röntgendiagnose der Hiatushernie  
Radiologie 1, 141 (1961)
- Hansen J.B., T.Jagt, P.Grundtoft, H.R.Sørensen  
Pharyngo-Oesophageal Diverticula  
Scand.J.Thor.Cardiovasc.Surg., 81-86 (1973)
- Heitmann P., N.Möller  
Intraluminale Druckmessung in der gastro-  
ösophagealen Übergangszone und im distalen  
Ösophagus bei gesunden Erwachsenen  
DMW 95, 1963-69, (1970)  
Der gastrooesophageale Verschlussmechanismus  
bei Hiatusgleithernien  
Der Internist, 10, 7, 249-259, (1969)  
Die funktionellen Grundlagen des gastro-  
ösophagealen Refluxes bei Hiatushernien
- Hunt P.S., A.M.Connell, T.B.Smiley  
The Cricopharyngeal Sphincter in Gastric Reflux  
Gut 11, 303-306, (1970)
- Kaye M.D., J.P.Showalter  
Manometric Configuration of the Lower Oesophageal  
Sphincter in Normal Human Subjects  
Gastroenterology 61, 213-223, (1971)
- Lipschutz W., S.Cohen  
Physiological Determinants of Lower Esophageal  
Sphincter Function  
Gastroenterology 61, 16-24, (1971)

- Mansson J., N.Sandberg  
 Pathophysiology of the Pharyngoesophageal Junction  
 "The Function of the Esophagus" v.H.R.Sörensen,  
 O.Jepsen, S.A.Pedersen  
 Odense University Press, (1973)
- Mazur J.M., D.B.Skinner U.A.  
 Effect of transabdominal vagotomy on the human  
 gastroesophageal high-pressure zone  
 Surgery 73, 818-822, (1973)
- Millas H.de  
 Zur Klinik der Ösophagusdivertikel  
 Dissertationsschrift, München 1966
- Moussong S.  
 Ergebnisse der chirurgischen Behandlung  
 des Zenker'schen Ösophagusdivertikels  
 Wiener Klin.Wochenschrift 85, 620) 368-370 (1973)
- Pope C.E.  
 A Dynamic Test of Sphincter Strength: its Appli-  
 cation to the Lower Esophageal Sphincter  
 Gastroenterology 52, 779-786 (1967)
- Pedersen S.A.  
 The Gastroesophageal Sphincter  
 in Gastric and Duodenal Ulcer  
 "The Function of the Esophagus"  
 v.H.R.Sörensen, O.Jepsen, S.A.Pedersen  
 Odense University Press 1973
- Sachs L. (1)  
 Statistische Auswertungsmethoden  
 3.Aufl.(1971) S.381 ff
- Sachs L. (2)  
 Statistische Methoden.Ein Soforthelfer.  
 2.Aufl. Springer-Verlag (1972) S.52 ff

Sandmark S.

The Pharyngoosophageal Sphincter  
 "The Function of the Esophagus"  
 v.H.R.Sørensen, O.Jepsen, S.A.Pedersen  
 Odense University Press, (1973)

Scheffé H. (3)

The Analysis of Variants.  
 New York 1959

Siewert R.

Experimentelle und klinische Untersuchungen  
 zur Funktion und Rekonstruktion des unteren  
 Ösophagussphinkters  
 Habilitationsschrift 1972

Siewert R., H.M.Jennewein, R.Arnold und W.Creutzfeldt  
 Zum Verhalten des unteren Ösophagussphinkters  
 beim Zollinger-Ellison-Syndrom  
 DMW 1381-1383, (1973)

Smiley T.B.

Pressure Studies in the Upper  
 Oesophagus in Relation to Hiatus Hernie (Paper 15)  
 "Surgery of the Oesophagus.The Coventry Conference."  
 London Butterworths 1746 (1972)

Smith B.

The neurological lesion in achalasia of the cardia  
 Gut 11, 388-391 (1970)

Utkin V.

Resultatsvergleich der Kardiospasmus-Therapie  
 Zbl.Chir.98, 743-747 (1973)

Vantrappen G.

Normal Esophageal Motility and Achalasia  
 "The Function of the Esophagus"v.H.R.Sørensen  
 O.Jepsen udn S.A.Pedersen  
 Odense University Press,1973

- Victor N.N., A.Hörmann L.Eder (4)  
 STATSYS Ausgabe 1973.Institut f.Med.Daten-  
 verarbeitung d.GSF München Apabellastr.4
- Vogt-Moykopf J., R.Dietz, Ch.Greiner, H.O.Barth  
 Ösophagusdivertikel, Operationsindikationen,  
 Komplikationen und Ergebnisse.  
 Bruns Beitr.klin.Chir.220 1,10-18 (1973)
- Waldeck F., H.M.Jennewein, D.Graubner  
 Methodische Untersuchungen zur Druckmessung  
 im Ösophagus  
 Refluxkrankheit der Speiseröhre.  
 von R.Ottenjahn, (1973)  
 Verlag G.Witzstrock Baden-Baden
- Waldeck F., R.Siewert, H.H.Jennewein, F.Weiser  
 Das Druckprofil im unteren Ösophagussphinkter  
 beim Menschen und seine Beeinflussung durch  
 Gastrin, Calcitonin und Glucagon  
 DMW 98, 1059-1063,(1973)
- Wolf B.S. et.al  
 The incidence of hiatal hernia  
 in barium meal examination  
 J.Mount.Sinai Hosp. N.Y. 26, 598 (1959)

## Lebenslauf

Am 13.März 1950 wurde ich als Sohn des Schmiedemeisters Josef Ziegler und seiner Frau Veronika geb.Küntzel in Deggendorf/Niederbayern geboren. Als ich zwei Jahre alt war, zogen meine Eltern nach München, wo ich später die Volksschule und anschließend, von 1950 bis 1969, das Oskar-von-Miller Gymnasium ( früher ARG ) besuchte. Hier bestand ich im Juni 1969 mit Auszeichnung die Reifeprüfung.

Im Oktober 1969 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Ludwigs-Maximilian-Universität in München.

Nach Bestehen der ärztlichen Vorprüfung im April 1972 legte ich hier im Juni 1975 die ärztliche Prüfung mit Gesamtnote I ab.



Herrn Prof.Dr.G.Heberer danke ich für die Möglichkeit in seiner Klinik zu arbeiten. Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof.Dr.H.Pichlmaier für die Überlassung des Themas und Herrn Dr.Th.Junginger für die tatkräftige Hilfe bei der praktischen Durchführung und Abfassung der Arbeit. Für die röntgenologische Nachuntersuchung danke ich Herrn Prof.Dr.Pöschl und seinen Mitarbeitern.









